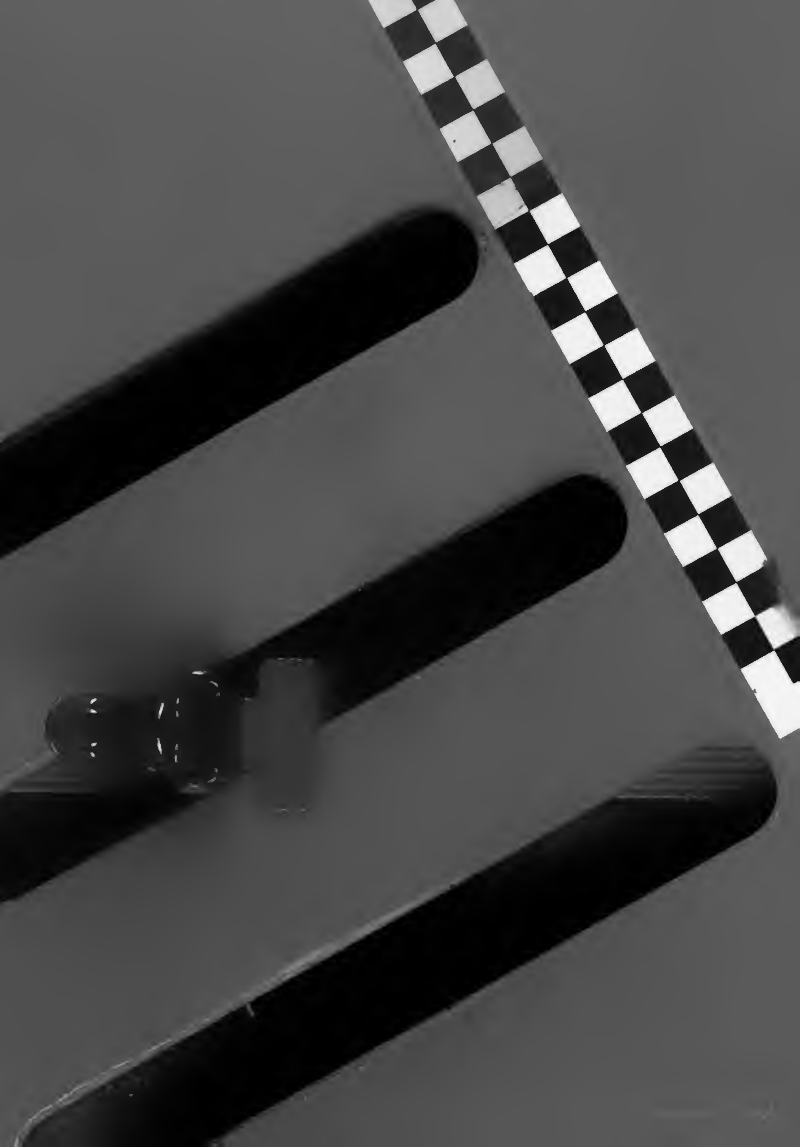
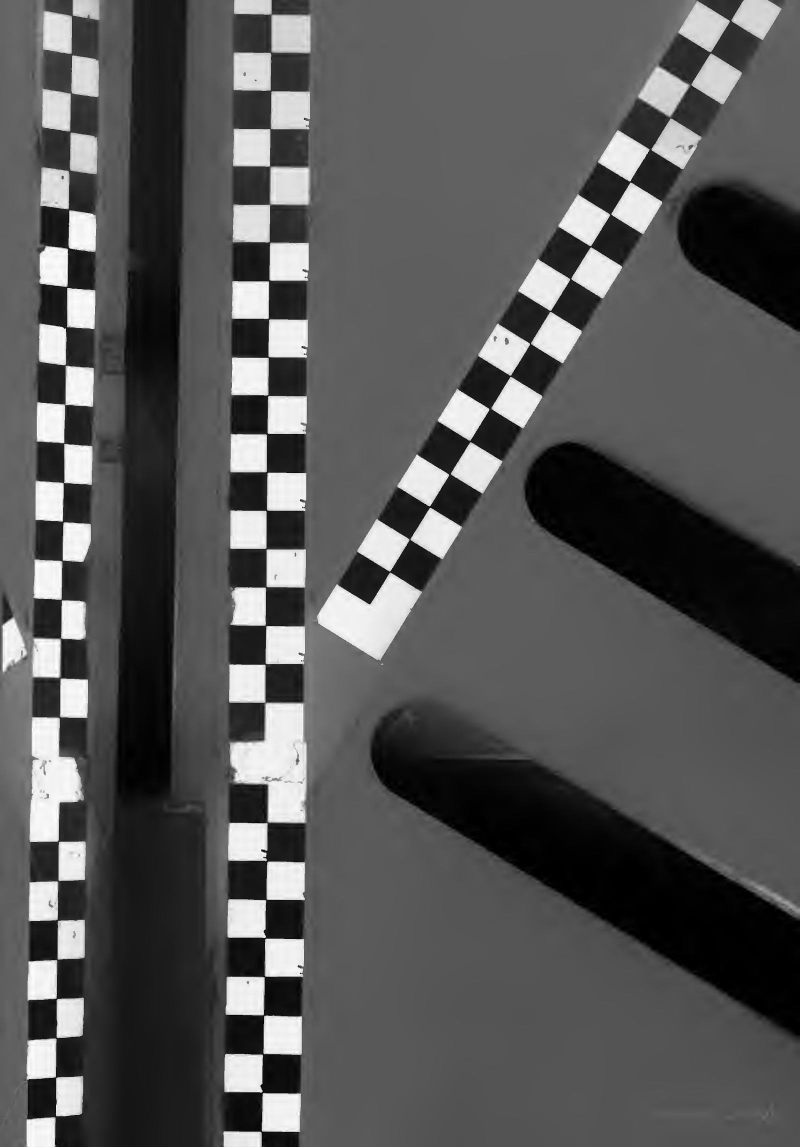
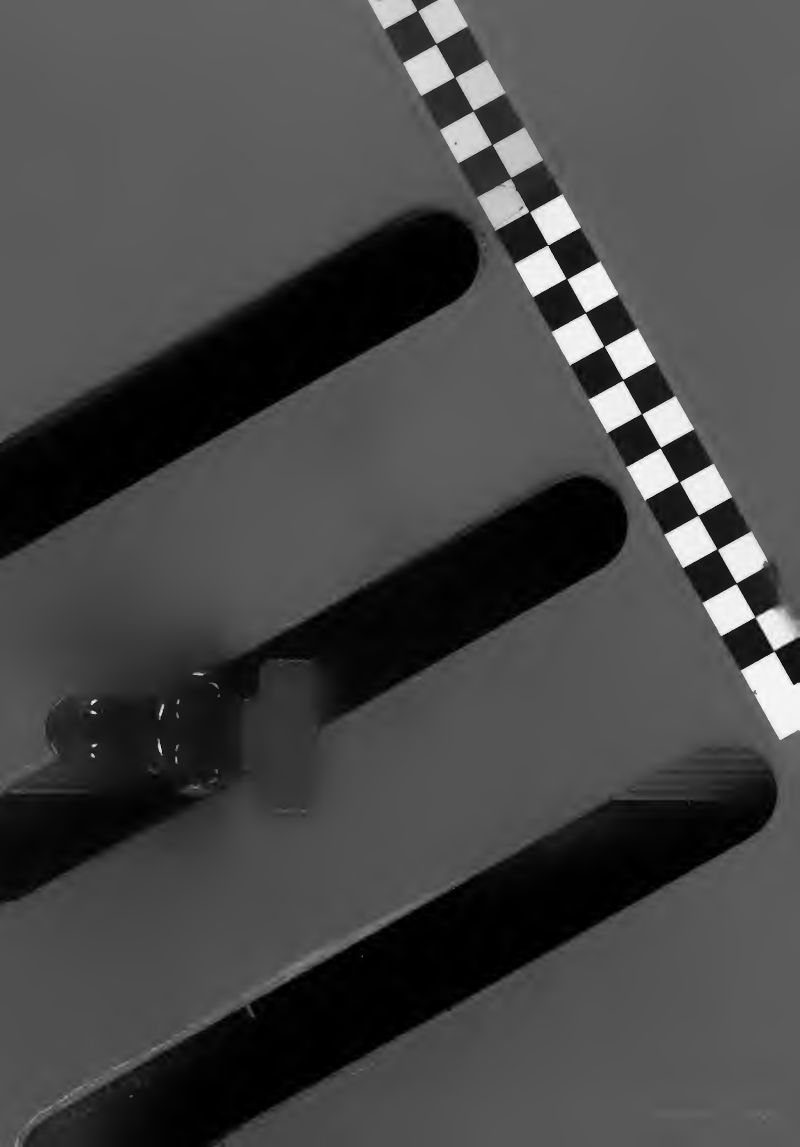
image
not
available

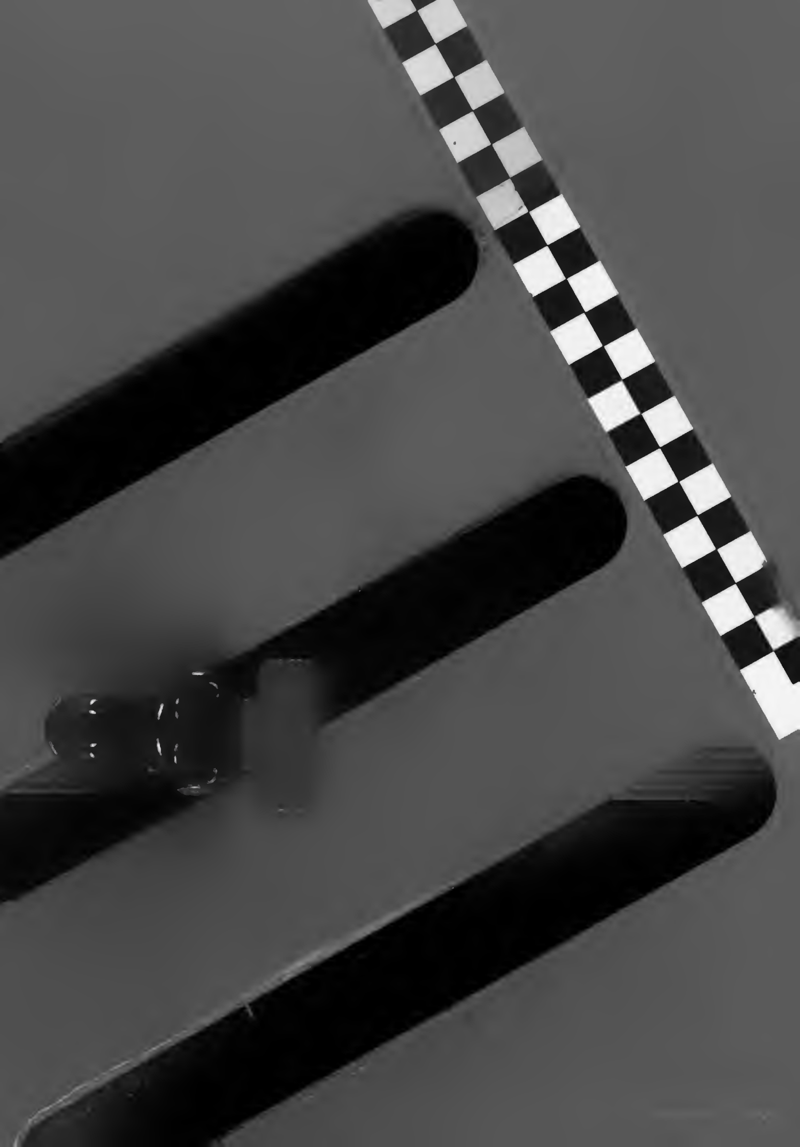








Pflanzengeographie





Pflanzengeographie

Bilder-Atlas
zur Geographie von Europa.

233 Abbildungen mit beschreibendem Text, von Dr. Alois Geistbeck.

In Leinwand gebunden 2 Mark 25 Pfennig.

Bilder-Atlas
zur Geographie der außereuropäischen

314 Abbild... ...s Geistbeck.

zur ... iere.

258 Abbildung... ...liam Marshall.

zur Zoologie der Vögel.

238 Abbildungen mit beschreibendem Text, von Prof. Dr. William Marshall.

In Leinwand gebunden 2 Mark 50 Pfennig.

Bilder-Atlas
zur
Zoologie der Fische, Lurche u. Kriechtiere.

208 Abbildungen mit beschreibendem Text, von Prof. Dr. William Marshall.

In Leinwand gebunden 2 Mark 50 Pfennig.



Bilder-Atlas

zur

Pflanzengeographie.

Mit beschreibendem Text

von

Dr. Moritz Kronfeld.

Mit 216 Holzschnitten und Kupferätzungen nach Photographieen und nach Zeichnungen von Ernst Heyn, Karl Oenike, Oskar Schulz, Olof Winkler u. a.

Leipzig und Wien.
Bibliographisches Institut.
1899.

Vorwort.

Alexander von Humboldt hat in seinen „Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse" den Satz ausgesprochen: „Ungleich ist der Teppich gewebt, welchen die blütenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet: dichter, wo die Sonne höher an dem nie bewölkten Himmel emporsteigt, lockerer gegen die trägen Pole hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tötet, bald die reifende Frucht erhascht." Seitdem ist die Pflanzengeographie in ungeahntem Maße erweitert und vertieft worden. Und als ob gerade dieser Zweig der Botanik den deutschen Gelehrten, der mit Kopf und Herz Wissenschaft treibt, ganz besonders angezogen hätte, ist die Pflanzengeographie vor allem durch deutsche Arbeit dankenswert gefördert worden. A. Grisebach hat in seiner großangelegten „Vegetation der Erde" (1872) die Florengebiete nach ihren natürlichen Grenzen unterschieden und ansprechend geschildert. Die Gegenwart aus der Vergangenheit zu erklären, die heutige Pflanzendecke aus der des Tertiärs herzuleiten, hat hierauf A. Engler kenntnisreich und mit Geist unternommen („Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärzeit", 1. Band 1879, 2. Band 1882). Einen weiteren Fortschritt bedeutet das pflanzengeographische System von O. Drude (1884), da es der Entwickelung der Florenreiche wie ihrer natürlichen Abgrenzung gleichermaßen Rechnung trägt.

Auf Drudes Ausführungen im „Handbuch der Pflanzengeographie" (Stuttgart 1890) stützt sich im wesentlichen auch die knappe Darstellung der Pflanzengeographie, die als Erläuterung zu dem Bilderteil auf den folgenden Blättern geboten wird. Um die Anordnung möglichst zu

vereinfachen, wurde Mexiko, auch mit seinem tropischen Anteil, im Anschluß an Nordamerika und das antarktische Inselgebiet mit Neuseeland besprochen. Mit Rücksicht auf den weiten Kreis, für den der vorliegende Bilder-Atlas bestimmt ist, wurde von theoretischen Auseinandersetzungen thunlichst Abstand genommen, dafür aber, soweit es im vorgesteckten Rahmen möglich war, das landschaftliche, kulturhistorische und biologische Moment hervorgehoben; vielleicht wird manche hier beigebrachte Einzelheit auch den Botaniker von Fach interessieren. Pflanzengeographie ohne Biologie ist nicht mehr denkbar; mit Recht behandelt Schimper beide neuestens im Zusammenhange. Selbst auf anatomische Eigentümlichkeiten, soweit sie auf dem Wege biologischer Anpassung an bestimmte äußere Verhältnisse entstanden sind, kann mit Nutzen für den bildungseifrigen Laien hingewiesen werden. Da schließlich lebende Pflanzen die Physiognomie jeder Landschaft ausmachen, tritt die Wissenschaft vom Leben, die Biologie, auch bei der Pflanzengeographie in Geltung. Greifen doch biologische Faktoren so mächtig in die Verbreitungsbedingungen der Gewächse hinein, daß in einem Falle das Vorkommen einer ganzen Pflanzengattung (Aconitum, Eisenhut) als an das Vorkommen einer ihre Blüten wirksam belegenden Insektengattung (Bombus, Hummel) gebunden erkannt worden ist. Und gerade die Mitteilung biologischer Thatsachen vermag die Botanik, die vielen durch pedantische und dürre Darstellung vergällt wurde, wieder im Lichte der „liebenswürdigen Wissenschaft" (scientia amabilis) erscheinen zu lassen. Daß die Pflanze ein Lebendiges ist, schildert uns Kerner so schön in seinem „Pflanzenleben". Wer nach ihm ein den Lehrenden und Lernenden aller Stände gewidmetes botanisches Buch zu schreiben hat, wird der Biologie nicht vergessen dürfen.

Die Mehrzahl der den Illustrationsteil des vorliegenden Buches ausmachenden Bilder ist dem in gleichem Verlage erschienenen „Pflanzenleben" von Prof. Dr. Anton Kerner von Marilaun (2. Aufl.) entnommen.

Wien, im September 1899.

M. Kronfeld.

Inhalt des Textes.

Verzeichnis der Abbildungen.

Die arktischen Inseln und die Eismeerküsten.

Nord- und Mitteleuropa.

Die pontischen Steppen und der Kaukasus.

Die atlantische Flora, die Mittelmeerländer und der Orient.

Innerasien.

Sibirien und Kamtschatka.

Die ostasiatischen Länder.

Britisch-Nordamerika, die Vereinigten Staaten und Mexiko.

Die Sahara und Arabien.

Das tropische Afrika.

Das südliche Afrika.

Die ostafrikanischen Inseln.

Zentralamerika und die Antillen.

Das tropische Südamerika.

Die Hochanden und das australe Südamerika.

Das ozeanische Florenreich.

I. Die Florenreiche der Festländer und Inseln.

1. Die arktischen Inseln und die Eismeerküsten.

Die arktische Flora umfaßt die nördlichsten Teile von Europa, Asien und Amerika, mit Grönland, Island und den polwärts vorgeschobenen Inselgebieten. Als Südgrenze ist etwa der Polarkreis zu betrachten. Besser noch läßt sich dieses Florenreich dahin charakterisieren, daß es die durch ein Jahresmittel von weniger als 10° C. beherrschten Nordküsten und Inseln der beiden großen Kontinentalmassen sowie einen Teil der südwärts sich anschließenden Hochgebirge einnimmt. So aufgefaßt, reicht die arktische Flora an vielen Stellen weit über den Polarkreis nach Süden hinaus, während anderseits in Skandinavien, Sibirien und im westlichen Nordamerika das nördliche Waldgebiet in den Bereich der Polarflora eindringt. Ist Nansens Annahme richtig, so ist die Vorstellung von einem Nordpolland oder auch nur einem Nordpolarchipel endgültig beseitigt, und der nördliche Drehpunkt der Erde befindet sich in einem mit Eisblöcken bedeckten Meere. Am Nordpol selbst „Blumen zu pflücken", wird also niemandem vergönnt sein. Im übrigen bilden wellige Flachländer einerseits, Hochgebirge mit gewaltigen Gletschern anderseits die natürliche Unterlage für die nördlichsten Pflanzenformationen; dort sind die **Tundren** (S. 77), hier ist die auf Moränenschutt und spärliche Humusoasen eingeengte **Fjordflora** (S. 77) zu beobachten.

Von den äußeren Bedingungen der Polarflora ist die **Temperatur** die wichtigste. Das Jahresmittel von 0° wird nur im südlichen Grönland und auf Island um 2, beziehungsweise 4° überschritten. Gleichwohl ist selbst in den kältesten Gebieten, wie Grinnell-Land mit einem Jahresmittel von 16° unter Null, die Vegetation eine üppige und reicht aus, ganze Herden zu ernähren. Der Strand von Pitlekaj an der Nordküste von Sibirien, wo die „Vega"-Expedition unter Nordenskjöld im Jahre 1878/79 überwinterte, gehört zu den kältesten Gegenden der Welt. Und dennoch fand Nordenskjöld hier auf einem Sandhügel, von den wütendsten Stürmen umbraust, einen Stock des Löffelkrautes (Cochlearia fenestrata), der, völlig vereist, den Winter überdauerte und im Sommer 1879 munter fortwuchs. Auf der kleinen Minin-Insel an der Nordküste Sibiriens, von der Kjellman sagt: „Eine den Stürmen des Eismeeres, dem Nebel und der Kälte mehr ausgesetzte Lage kann kaum ein Ort haben", wurden noch fünfzehn Phanerogamen-Arten gesammelt. Eigens angestellte Versuche haben bewiesen, daß die Samen des Goldregens (Cytisus Laburnum) keimten, nachdem sie wochenlang einer Temperatur von —15° ausgesetzt waren, und selbst Samen von tropischen Gewächsen ertrugen, unbeschadet der Keimungsfähigkeit, 40° Kälte. Die sogenannten Maiglöckchenkeime sind bekanntlich Blütensprosse, die in eigens eingerichteten Eiskellern verwahrt werden, bis man sie nach Bedarf zum Treiben herausnimmt. Die außerordentliche Widerstandsfähigkeit des Protoplasmas, des eigentlich Lebenden in der Pflanze, gegen niedrige Temperaturen ist also nicht nur bei den arktischen Arten zu beobachten. Bei diesen freilich ist sie eine unerläßliche Bedingung für das glückliche Fortkommen.

Ein zweiter, in seiner Bedeutung für die arktische Flora erst jüngst erkannter, wichtiger klimatischer Faktor ist die **Stärke des Sonnenlichtes**. Auf Spitzbergen erwies sich die Stärke

des Sonnenlichtes bei gleicher Sonnenhöhe und gleicher Himmelsbedeckung ausgiebiger als vergleichsweise in Mitteleuropa. Für Tage gleicher mittäglicher Sonnenhöhe ist dort die Tageslichtsumme beträchtlich größer als bei uns. Die arktischen Gebiete erfreuen sich daher einer ganz besonderen Lichtmenge. Und nicht nur die tägliche Lichtsumme, sondern auch die langdauernde Taseshelle (in der Adventbai z. B. geht die Sonne am 22. April auf und erst am 23. August vollkommen unter) ist von Wichtigkeit für die Entwickelung der Polarpflanzen. „Durch diese Beharrlichkeit und fortwährende Milde bewirkt die nordische Sonne das große Wunder, auf dem Tundrenboden eine durch viele liebliche Repräsentanten ausgezeichnete Flora von oft überraschendem Artenreichtum hervorzubringen" (Wiesner). Die geringere Menge an Wärme wird in den nordischen Regionen durch die größere Stärke des Lichtes ersetzt.

Den besonderen klimatischen Verhältnissen sind die Gewächse der arktischen Flora eigens angepaßt. Die Formation des Waldes und Busches mit Bäumen und höheren Sträuchern sind bis auf die grönländische Südwestküste, wo Nansen mannshohe Erlen (Alnus glutinosa) und Weiden (Salix fragilis) sowie schenkeldicke Stämme fand, und die milderen Gegenden Islands mit ihren hochragenden Beständen von Birken (Betula pubescens var. carpathica) ausgeschlossen. Auch die mit saftigem Zellengewebe ausgestatteten Fettpflanzen, die höheren Epiphyten und baumbewohnende Lianen sind für die nördlichsten Striche unmöglich. Flechten, Moose, Stauden und Halbsträucher, im besten Falle niedrige Sträucher sind das Charakteristische des Landschaftsbildes. Wo Verholzung vorkommt, wie bei den Heidekräutern, Weiden und Birken, liegen die Zweige dem Boden dicht an. Dabei bleiben die Individuen möglichst klein, wie z. B. unsere Abbildung der Polarweide (Salix polaris, S. 78) einen solchen „Baum" in natürlicher Größe darstellt. Mit der Kleinheit der Polarpflanzen hängt es zusammen, daß sie nur dort in die Augen fallen, wo sie genossenschaftlich vorkommen. Im massenhaften Vereine macht sich z. B. selbst die mikroskopische, weite Flächen lebhaft rot färbende Schneealge (Sphaerella nivalis), die den Crimson-Cliffs (Karmoisinklippen) in der Baffinsbai den Namen gegeben hat, weithin bemerkbar. Große, leuchtende und lichthungrige Blumen blicken in den langen Polartag hinein, und da die im ganzen knapp bemessene Vegetationszeit die Entwickelung und Reife der Früchte nicht immer gestattet, geschieht die Fortpflanzung und Vermehrung zum guten Teil durch rein vegetative Organe (Ableger u. s. w., S. 94). „Die Blume verblüht, die Frucht muß treiben", dieses Dichterwort ist auf die Polarpflanzen nur in beschränktem Maße anzuwenden. Ernst Almquist, der sich gelegentlich der „Vega"-Expedition vor allem dem genauen Studium der (nordsibirischen) Flechten widmete, fand selbst diese „auffällig reduziert" und nur selten mit Fruchtansätzen.

Was die Phanerogamen anlangt, so sind die Blätter bei den Gräsern, Kräutern und Stauden wie zum Schutze der Blütenorgane und der den Winter überdauernden Knospen in dichte Büschel oder Rosetten zusammengedrängt. Entgegen der geläufigen Vorstellung von der „warmen Schneedecke" sah Kjellman weite Strecken an den nordsibirischen Eisküsten im Winter gänzlich schneefrei. Die Anpassung an die furchtbare Kälte liegt also wesentlich in der inneren Organisation der Polarpflanzen. Gegen die Stürme schützen sich die Zwergsträucher durch zähes, tief in den Boden eindringendes Wurzelwerk, und so erhalten sie sich von Jahr zu Jahr, und unter ihrem Schutz erblühen vergängliche Blumen. Als Wiesner die Tundra der Adventbai auf Spitzbergen zum erstenmal erblickte, schien es ihm, als sähe er „Felder mit frisch aufkeimender, rötlich überhauchter Getreidesaat, und als er den Fuß ans Land setzte, erhielt er den Eindruck, als wäre die Tundra mit Maulwurfshügeln überdeckt. . . Diese entpuppten sich bei näherer Betrachtung als im Laufe von Jahrzehnten gebildete Stöcke verschiedener Pflanzen, zumeist Polarweiden, und ein solcher Stock ist gewissermaßen ein zusammengepreßter Busch, der aus Hunderten kleiner Zweige besteht, die sich radienartig weiter zu entwickeln streben. Nach der Gliederung der Verzweigung möchte man diese häufig nur von einem einzigen sich verzweigenden Individuum aufgebauten Stöcke für 20- bis 30jährig halten, aber man übersieht sehr leicht die Jahresgrenze der Zweige, und es ist deshalb wahrscheinlicher, daß sie ein viel höheres Alter besitzen." In der That hat sich ergeben, daß arktische Weiden bis zu 150, Heidelbeersträucher bis 90 Jahre alt werden können.

Merkwürdigerweise finden sich in den hochnordischen Gegenden einige Arten wieder, die den Alpenwanderer in weit südlicher gelegenen Landschaften begrüßen. Hier wie dort begegnen

wir der Loiseleuria (Loiseleuria procumbens) und der schönblühenden Silberwurz (Dryas octopetala). Alle diese Pflanzen sind wintergrün und mit sogenannten Rollblättern versehen, die der ganzen Länge nach von den Rändern her eingekrümmt sind. Ein Querschnitt durch ein solches Rollblatt der **Loiseleuria procumbens** ist in starker Vergrößerung S. 78 zu sehen. Durch die Einbiegung des Blattes mit beiden Spreitenhälften gegen die Unterseite bleiben die Spaltöffnungen der letzteren vor Benetzung geschützt und können daher auch an feuchten Tagen Wasser ausscheiden, was für den Stoffwechsel der ganzen Pflanze von größter Bedeutung ist. Anton von Kerner, der unvergeßliche Verfasser des nach Inhalt und Form wahrhaft klassischen „Pflanzenlebens", weist auf diese äußerliche Gemeinsamkeit der arktischen und der Alpenflora hin, er ist es aber auch, der den Irrtum von der Übereinstimmung der Flora des arktischen Gebietes mit jener der alpinen Region der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge eindringlich widerlegt hat. „Nicht nur", sagt er, „daß die Zahl der in der alpinen Region heimischen Arten eine viel größere ist als im hohen Norden, auch die Zusammensetzung der beiden Floren ist eine ganz verschiedene. Gerade diejenigen Arten, welche in unseren Alpen durch das massenhafte Vorkommen am meisten hervortreten, welche dort das Grundgewebe der Pflanzengenossenschaften bilden, die Gräser und Seggen, welche, in unzählbaren Stöcken aneinandergereiht, ausgedehnte Matten bilden, die Bestände aus Krummholzkiefern, Grünerlen und Zwergmispeln, die Gestrüppe aus Alpenrosen, die Teppiche aus niederen, der Unterlage angeschmiegten Holzpflanzen (Rhamnus pumila, Daphne striata, Salix retusa, Jacquiniana) und noch viele andere Arten, welche als bezeichnende Formen auf den Felsen und auf den Geröllhalden erscheinen, ja selbst die neben den Alpenrosen populärsten Wahrzeichen unserer Alpenflora, der Speik, der Madaun, die Aurikel, die Edelraute und das Edelweiß, sind der arktischen Flora fremd. Die alpinen Arten von mehr als fünfzig Gattungen fehlen vollständig im arktischen Gebiete, und von vielen anderen Gattungen haben beide Gebiete zwar einige gemeinsame Arten aufzuweisen, aber gerade diejenigen, welche für die Alpenflora so bezeichnend sind, werden im Norden vergeblich gesucht. Es ist geradezu widersinnig, zu glauben, eine solche Flora sei aus dem arktischen Gebiet in unsere Alpen ausgewandert" (vgl. S. 19).

Der eigentliche Frühlingsmonat ist für das arktische Florenreich der Juni. Schon im Juli erreicht die Vegetation ihren Höhepunkt. Im August entwickeln sich die für das Leben der Polarpflanzen so wichtigen Winterknospen und die spärlichen Früchte mit den Samen. Drei Monate hindurch wachsen, neun Monate hindurch ruhen in der Polarnacht die arktischen Gewächse. Besser als die aus unseren Himmelsstrichen hergenommene Unterscheidung von Frühling, Sommer, Herbst und Winter paßt daher auf die Polarflora ein kurzer Abschnitt der sichtbaren und ein längerer der ruhenden Vegetation (Winterschlaf). Während die Phantasie des Laien noch immer von den Schreckbildern des ewigen Eises und der polaren Einöden erfüllt ist, boten sich den kühnen Männern, die gen Norden drangen, selbst in den höchsten Breiten anmutige Vegetationsbilder. Schon auf Spitzbergen entfaltet die **Tundra** als eine der bezeichnendsten nordischen Pflanzenformationen ihre Reize. Sie hat einen eisigen Untergrund, dessen Tiefe viele Meter beträgt. In solchem Tundra-Eise sind vorweltliche Mammutleichen gefunden worden, deren Fleisch die Samojedenhunde noch gierig verzehrten. Der trockene Tundraboden läßt Flechten, untermengt mit niedrigem Gesträuch und kleinen, schönblühenden Kräutern, gedeihen. Diese **Flechten-Tundra** (S. 77) ist als Hauptweideplatz des Renntiers für den Norden von nicht geringerer wirtschaftlicher Bedeutung als die Wiesen für Mitteleuropa oder die Prärien für die amerikanischen Riesenherden. In rauher Lage, so auf der Tschuktschenhalbinsel, treten die phanerogamen Pflanzen gegen die Flechten ganz zurück. Auf Kap Tscheljuskin, dem nördlichsten Punkte des asiatisch-europäischen Kontinentalmassivs, beobachtete Kjellman noch 23 Blütenpflanzen in den Sprüngen des durch den Frost meist in Sechsecke zerklüfteten kahlen Bodens oder in gemischter Moos-, Flechten- und Grasmatte. Die vergißmeinnichtähnlich blühende Boraginee (Eritrichium villosum) bildete von Nowaja Semlja bis zum Tschuktschenland entzückende Blumenpolster. Ähnlich zeigte sich der Wuchs der übrigen Phanerogamen an der nordsibirischen Eisküste. Unter ihnen waren sieben Steinbreche, die ihre Blütensterne in moosartigem Blattgewirr bargen.

Der Flechten-Tundra gegenüber entfaltet die **mäßig feuchte Tundra** eine üppige Moosvegetation. Bei größerer Bodenfeuchtigkeit entsteht die „**schwappernde Tundra**"

(Middendorff), über die man noch zu Fuß und im Renntierschlitten den Weg fortsetzen kann, da der feste Eisuntergrund die tiefgehende Versumpfung hintanhält. Vom Pflanzenleben der Spitzbergen-Tundra sagt Wiesner: „Die weiten Flächen der Tundra beherbergen eine eigentümliche Vegetation von niedrigem Wuchs, vorwiegend aus Flechten, Moosen und Gräsern oder Polarweiden und am Boden hinkriechenden Zwergbirken bestehend. Das Ganze gibt dem Boden einen Grundton von grünlicher, ins Braune oder bei überwiegender Flechte ins Graue geneigter Farbe. Im Herbst tritt ein Umschlag in lebhafte Farben ein... Zwischen der von fern einfarbig erscheinenden Pflanzendecke erheben sich viele Blumen mit prächtigen Farben. Am meisten fällt durch das lebhafte Rot der Blumenkrone die auch in unseren Alpen heimische Silene acaulis auf. Goldgelb, rot und weiß blühende Saxifragen leuchten reichlich aus der matten Grundfarbe des Bodens hervor. Durch die Größe der Blüten zeichnet sich besonders der nordische Mohn (Papaver nudicaule) aus... Beerenfrüchte, oft in großer Menge zwischen den kleinen krautartigen Pflanzen hervorragend, gehören mit zum Charakter der Tundra. Darunter befinden sich die in Nansens Schilderungen oft genannten Molteheeren, die Früchte einer nordischen Brombeerart. Auf den Tundren Spitzbergens hat man an 130 Arten von Blütenpflanzen beobachtet."

Noch stimmungsvoller ist das Vegetationsgemälde in der Fjordregion, für die hochgetürmte Gebirge mit ungeheuren Gletschern und rauschenden Bächen den wildimposanten Hintergrund bilden. Baer bewunderte auf Nowaja Semlja die „mit purpurfarbigen Blumen dicht besetzten Rasen der Silenen und Saxifragen gemischt mit den azurnen Sternen des Vergißmeinnicht, mit goldgelben Ranunkeln und Draben und anderen Blüten von blauen, weißen und hellroten Farbentönen, unter denen das Grün des geringen Laubes kaum bemerkt wird".

Im allgemeinen nimmt die Artenzahl der Polarflora nach Norden zu ab. Reste der Fjordflora waren es, die an den nördlichsten bisher besuchten Stellen sich dem Auge darboten. Auf der Hoveninsel, die etwa in der Mitte zwischen dem 81. und 82.° nördl. Br. liegt, hat Nansen nach langer Winternacht Blüten gesehen: „In einem kleinen, versteckten Winkel zwischen den Steinen fanden wir Moos und Blumen, großen schönen Mohn (Papaver nudicaule), Steinbrech (Saxifraga nivalis) und eine Sternmiere (Stellaria sp.)."

Während Island das Bindeglied zwischen der arktisch-nordeuropäischen, mitteleuropäischen und grönländischen Flora bildet, ist das verhältnismäßig gut durchforschte Grönland im Bereich der Polarflora ein Gebiet für sich. Fünfzehn anderen Formen allerdings nahe verwandte Arten sind Grönland eigentümlich (endemisch). Die Südspitze Grönlands, die bis zum 60. Breitengrade reicht, ohne dabei das Jahresmittel von 10° C. zu überschreiten, weist, wie schon erwähnt, namentlich in ihrem westlichen Teile sogar kleine Gehölze aus Alnus ovata, Betula intermedia und odorata, Juniperus communis, Salix glauca und Sorbus americana auf. Am Ameralik-Fjord fand Nansen das Gestrüpp zum Teil so hoch, daß er völlig darin verschwand. Ein Vegetationsbild von Grönlands Südwestküste ist auf S. 77 wiedergegeben. Nördlich von der Melvillebai sind noch 84 Arten Blütenpflanzen nachgewiesen, die Renntiere und Moschusochsen ernähren. Selbst an den nördlichsten Standorten in Grönland wurden der nordische Mohn (Papaver nudicaule), Cochlearia fenestrata, Cerastium alpinum, Ranunculus nivalis, Silene acaulis und von den bürstenartig zusammengedrängten Gräsern Alopecurus alpinus, Catabrosa algida und Poa flexuosa angetroffen. Und trotz des traurigen Eindruckes, den die Ostküste gewährt, zeigte sie der zweiten deutschen Polarexpedition noch eine verhältnismäßig reiche Vegetation. Im Hintergrunde des von dieser Expedition entdeckten Franz-Joseph-Fjords wurde geradezu üppiger Pflanzenwuchs wahrgenommen (S. 78). Das Pflanzenleben auf der gleichfalls von den deutschen Forschern besuchten, noch weiter nördlich liegenden Clavering-Insel schildert Pansch: „Im weiten Umkreise grünte der prachtvollste Pflanzenwuchs, der stellenweise so hoch war, daß ihm kaum die schönsten Rasenplätze eines Parkes gleichkommen. Reich entwickelte Blüten von Poa und anderen Gattungen sahen daraus hervor sowie hier und da die gelben Köpfe des Löwenzahns (Taraxacum phymatocarpum). Weiterhin aber, wo der Boden etwas welliger und trockener war, da glänzte in dichten Büschen das Fingerkraut oder lockte das frische Laub der Oxyria. Auch durch einige ganz neue Pflanzen wurden wir erfreut, als wir den Bach überschritten und an den sich hier ziemlich steil, gegen 30 m erhebenden Vorbergen entlangstiegen. Hier begrüßten wir zum erstenmal das schlanke, blütenreiche Epilobium

latifolium mit den großen, prachtvollen Blüten, die sich freilich erst einzeln entfalteten. Auch die gelben Köpfe der Arnica alpina erfreuten uns hier in Menge, und an mehreren Orten sammelten wir schöne Exemplare von Sedum rhodiola. Eine Glockenblume (Campanula uniflora) entfaltete ihre ersten dunkelblauen Glocken, und so waren jetzt alle Elemente vorhanden, um ein elegantes Sträußchen zu binden. Denn auch das Weiß war vertreten durch die Dryas, die freilich hier wie auf der Sabine-Insel nur vereinzelte Blüten trug; aber diese waren viel größer und kräftiger als dort. Von anderen Pflanzen wären noch zu nennen: Polygonum viviparum (S. 78), Wahlenbergia apetala, Oxyria, Taraxacum, Potentilla und Saxifraga."

2. Nord- und Mitteleuropa.

Der größte Teil des europäischen Kontinents wird von der baltischen und alpinen Flora eingenommen. Die Südgrenze gegen die mediterrane und die Südostgrenze gegen die pontische Flora läuft keineswegs geographischen Linien parallel, sondern ist eine sehr unregelmäßige Kurve. Geographisch gehören dem Florengebiet von Nord- und Mitteleuropa das tundrenbedeckte Samojedenland und Skandinavien, westwärts Großbritannien, Frankreich und der nördliche Teil der Iberischen Halbinsel, ostwärts und südostwärts Nord- und Mittelrußland bis zu der über Kasan-Kursk-Kiew zum Pruth verlaufenden Linie, die Balkanländer bis über den 42. Parallelkreis und dazwischen Österreich-Ungarn und Deutschland bis zum Süd- und Ostabhange der Alpen an. Während die skandinavischen Alpen, die schottischen Hochlande und der nördliche Ural unverkennbare Anklänge an die arktische Flora zeigen, ist in dem klimatisch und orographisch so sehr mannigfaltigen, vom 70. bis zum 42.° nördl. Br. sich erstreckenden Gebiet der baltischen und alpinen Flora der Wald in erster Linie bezeichnend. Ein Blick auf eine klimatische Karte Europas zeigt, daß die Länder, die nach dem Falle Athens und Roms Gesittung und Bildung über den ganzen Erdkreis zu tragen berufen waren, teilweise dem kalten Gürtel mit nur 1—4 gemäßigt warmen Monaten, teilweise dem Gürtel mit gemäßigtem Sommer und kaltem Winter angehören. Daß sich einerseits das arktische Klima (alle Monate unter 10° C.) in den Gebirgsausstrahlungen, anderseits im Donauthal das Steppenklima geltend macht, soll hier eigens erwähnt werden, da es auch für die Flora von Belang ist. Außer dem Wald sind für Nord- und Mitteleuropa Wiesen, Moore, Heiden, Gebüsche, Berg- und Alpenmatten bezeichnende Vegetationsformationen.

Von den acht Vegetationsregionen Nord- und Mitteleuropas sind die skandinavische, auch die Gebirge mit ihren über 900 m emporragenden Gipfeln bis Dovrefjeld und die südlichen Alpen einnehmende Fjeldregion und die finnländisch-skandinavische Waldregion noch reich an arktischen Elementen. Die zweite Region reicht von den arktischen Birkengebüschen bis annähernd zum 61.° nördl. Br., der auch der Vegetationsgrenze der Eiche entspricht. Am weitesten gegen Norden ist von den Bäumen die Weißbirke (Betula pubescens oder odorata) vorgeschoben, die noch jenseits des 70. Breitengrades vorkommt. Außer ihr treten Fichte (Picea excelsa, S. 87) und Kiefer (Pinus silvestris, S. 79) zu den finnländisch-skandinavischen Wäldern zusammen, in deren Unterholz Heidelbeeren und Calluna wuchern und die Linnaea borealis — eine sinnige Erinnerung an den großen Linné, der in diesen Gegenden zuerst botanisiert hat — ihre rosenroten duftigen Glöckchen hervorschimmern läßt. Abgesehen von der den besonderen klimatischen Verhältnissen eigens angepaßten Birke sind im Norden Kiefer und Fichte den Laubbäumen gegenüber schon dadurch in Vorteil, daß sie immergrün sind, nicht jährlich neue Blätter („Nadeln") zu entwickeln brauchen und somit keiner so langen Vegetationszeit bedürfen wie die blattwechselnden Bäume und Sträucher unserer Gegenden. Dabei ist beispielsweise die Fichte gegen grelle Temperaturschwankungen so empfindlich, daß sie trotz ihres großen Verbreitungskreises vom Polarkreis in Norwegen südöstlich bis zur Grenze von Waldzone und Steppe dem Nordosten Europas mit den langen kalten Wintern und der Steppenregion mit ihrem unvermittelten Temperaturwechsel völlig fehlt.

Ural und Westural bilden die dritte Vegetationsregion, doch kommen einzelne für Westsibirien charakteristische Pflanzen (Abies sibirica, Larix sibirica, Pinus cembra, S. 80, Fichten und Birken) auch hier vor. Neben der gewöhnlichen Picea excelsa erscheint die

sibirische Picea obovata. Der Küste der Ost- und Nordsee folgend, reihen sich hierauf die beiden baltischen Waldregionen an. Zu den Nadelhölzern tritt im südlichen Skandinavien und im russischen Anteil die Eiche, von Westpreußen angefangen die Buche hinzu. Von Wjatka und Kostroma bis Holland reicht das größere ostbaltische, von hier bis Großbritannien das kleinere westbaltische Gebiet. Norddeutschland ist das Übergangsgebiet. Die „deutsche" Eiche (Quercus robur, S. 81) und die freundliche Buche (Fagus silvatica, S. 82) sind uns vertraut von Jugend auf. Die Eiche reicht an der norwegischen Westküste fast bis zum Polarkreis. Ihre nördliche Verbreitungslinie verläuft von der norwegischen Küste unter 63° nördl. Br. durch beinahe drei Grade südwärts, dann über Gefle und Südfinnland nach Petersburg, in gerader Linie gegen den Ural (55°), im ganzen also genau so wie die Linie des Jahresmittels von 3°, ostwärts aber bis in Landschaften mit sechsmonatigem Frost. Während die Eiche in Westeuropa ihr Laubkleid schon bei 7,5° verliert, behält sie die Blätter im rauheren Osten, bis die Temperatur unter 2,5° gesunken ist, und schützt sich auf diese Weise gegen klimatische Verhältnisse, denen die Buche unterliegt. Die Buche, deren Nordgrenze vom mittleren Großbritannien nach Bergen, dann durch das südlichste Norwegen und Schweden zum Frischen Haff und südöstlich zu den Quellen des Bug geht, die Karpathen, den Balkan und die Krim streift und schließlich längs des Nordufers des Kaukasus zum Kaspischen Meere zieht, verliert ihre Blätter überall schon bei 7,5° und bedarf mindestens fünf Monate lang einer Temperatur von wenigstens 10°, wenn sie gedeihen soll. Die Südgrenze der Buche schließt Portugal, Neukastilien, das Ebrobecken, Sardinien, Südsizilien und Griechenland, wo die Niederschlagsmenge während der Vegetationsperioden weniger als 10 Prozent des jährlichen Niederschlages beträgt, aus; sonst aber greift sie auch in die Mittelmeerländer hinein.

In die baltische Region fällt auch die norddeutsche Heidelandschaft mit der Lüneburger Heide. Das gemeine Heidekraut (Calluna vulgaris, S. 84) erstreckt sich von der Mündung der Schelde bis zum westlichen Abfall des Urals, fehlt aber im übrigen nördlichen Asien und in ganz Sibirien. Schon Gmelin und Pallas machen auf dieses aus den klimatischen Verhältnissen nicht erklärbare Verschwinden der Calluna in Asien aufmerksam.

England besitzt eine wechselvolle Flora. Im milden Südwesten wächst Erica ciliaris, Rubia peregrina, Sibthorpia europaea, im schottischen Hochland erscheinen arktisch-alpine Pflanzen, so auf dem 1200 m hohen Benmuichdhu Silene acaulis, Saxifraga cernua und rivularis, Salix herbacea, Gnaphalium supinum, Luzula arcuata und spicata, Carex rigida.

In der westeuropäischen Laubwaldregion, die bis zur nördlichen Grenze des Ölbaums in Spanien reicht, sind die Nadelhölzer durch Castanea vesca und die immergrüne Quercus Ilex, beide mit starrem, stachligem, lederartigem Laub, vertreten. Dadurch ergibt sich eine gewisse Annäherung an die Mediterranflora, die sich auch in bestimmten Typen ausspricht. Die Ericacee Daboecia polifolia reicht von den Azoren über Nordspanien bis Irland. Man kann annehmen, daß diese Art in der westeuropäischen Laubwaldregion ihre ursprüngliche Heimat hatte und durch die Eiszeit teils versprengt, teils nach Süden gedrängt wurde.

Wir gelangen in die mitteleuropäische Hügel- und Bergwaldregion, zu deren hervorragendsten Formationen der gemischte Wald gehört. Die Linde (Tilia europaea, S. 83) kommt gern eingesprengt und nur selten gesellig vor. Sonst aber wiegt im mitteleuropäischen Walde eine Baumart auf weite Strecken vor und ist tonangebend für Stimmung und Charakter: was außer ihr an Busch und Strauch, selbst an krautartigen Gewächsen im Walde vorkommt, paßt zu dem herrschenden Baumtypus. So ist der Boden des Nadelwaldes mit schmalblätterigen Heidelbeeren und Heidekräutern bedeckt, die wintergrünes Laub haben wie die schützenden Bäume über ihnen. Zwischen Baum und niedriger Bodenpflanze vermittelt der nadelblätterige Wacholder. Dazwischen ist das kleine einblütige Birnkraut (Pirola uniflora, S. 85) eingestreut, mit Blättern so starr und fest wie die der Nadelbäume, und mit Blüten, deren grünliches Weiß die Eintönigkeit des blütenarmen Nadelwaldes nicht stört. Steht der Buchenwald im vollen Laube, so schlagen an Stellen, wo zwischen den dicht aneinander schließenden Kronen Sonnenstrahlen den Weg zum Boden finden, einige Gräser auf, wie Aira caespitosa und Carex maxima, dann einige Kompositen, wie Phoenixopus muralis, Prenanthes purpurea und die hohen Senecio-Stauden; um die kargen Sonnenstrahlen voll auszunutzen, halten sie die Laubblätter wagerecht ausgebreitet („Transversalheliotropismus").

Die Harmonie des Einfachschönen ist es, die aus dem heimischen Walde spricht. Selbst die verschiedenen Genossenschaften sind nicht zufällig zusammengeworfen, sondern physiognomisch auf einen Ton gestimmt. Dort erst, wo der Wald an eine benachbarte Vegetationsformation, etwa die Wiese, anstößt, oder wo er durch einen Flußlauf oder durch künstliche Rodung unterbrochen ist, wird die Flora artenreicher und bunter. Am Waldesrande halten sich, am häufigsten durch Vögel angesiedelt, die, nachdem sie sich am Beerenfleisch geletzt haben, die Beerensamen verbreiten, strauch- und buschartige Gewächse auf, deren Blüten wegen des einseitig einfallenden Lichtes „heliotropisch gehäuft", d. h. gegen die Sonne zusammengedrängt sind. Die Berberitze, die Hartriegel, auch die klimmende Waldrebe und die Wicke kehren ihre Blumen lichthungrig der Sonne zu. Wer aus dem Düster des Waldes hinauskommt, nimmt von der Blütenpracht vorerst nichts wahr: sie wird nur dem kund, der von der Flur aus dem Waldesdom zuschreitet. Ähnlich wechselt das schlichte Vegetationsbild des Waldes dort, wo strömendes Wasser oder ein stiller Weiher seinen Zusammenhang unterbricht. Die Weide tritt auf mit lichtem Blatte. Wie kaum ein anderes Gewächs erweckt sie in unserem Inneren Stimmungen. Selbst im leisen Winde schwanken die rutenförmigen Zweige des Weidengebüsches über dem Wasser. Hierbei lispeln und flüstern und rauschen die Blätter in geheimnisvoller Weise. Einsam und öde ist es in der Weidenau. Nur wenige Blumen blühen an ihrem Rande: die stark duftenden Minzen, das giftbergende Bittersüß (Solanum Dulcamara) und die Zaunwinde mit ihren großen, weißen Glocken.

Ein Hauptunterschied zwischen dem heimischen und dem tropischen Walde ist das Fehlen der Lianen und Epiphyten in jenem. Freilich kommen auch im heimischen Walde Pflanzen vor, die an den Baumsäulen emporklettern und sich stützen, wie der Epheu (Hedera Helix, S. 86), aber sie sind physiognomisch lange nicht von der Bedeutung wie die Lianen der Tropen, und an die Epiphytenvegetation erinnern wenige wie Leimmistel (Viscum album, S. 84) und Riemenblume (Loranthus europaeus), die beide der in den Tropen vielverbreiteten Familie der Loranthaceen angehören und unserem Klima merkwürdig genug als am weitesten nach Norden vorgeschobene Arten angepaßt sind. Viscum album ist jene seit alters berühmte Zauberpflanze, die nach Plinius' Bericht vom Druidenpriester mit goldener Sichel vom Baum geschnitten wurde. Mit einem Mistelzweig hat der tückische Loki den frohen Baldur getötet. Gerade das seltene, aber jetzt unwiderleglich nachgewiesene Vorkommen der Leimmistel auf der Eiche erklärt ihre besondere Verehrung. Das germanische Julfest, an dessen Stelle das Christentum Weihnachten eingesetzt hat, konnte ohne die Mistel nicht gefeiert werden. Englische Weihnachten, die unter dem misteltoe (Mistelzweig) begangen werden, dürfen daher „deutscher" genannt werden als die an die trauliche Tanne sich anschließenden Bräuche, namentlich die Aufrichtung des Christbaumes, der seit kaum hundert Jahren volkstümlich ist.

Die mitteleuropäische Hügel- und Bergwaldregion beginnt am Westabhange des französischen Berglandes mit den gemischten Fichten-, Kiefern- und Buchenwäldern und reicht ostwärts über die Alpen und das im Norden befindliche Berg- und Hügelland bis zur Verbreitungsgrenze der Silberlinde in Ungarn. Im Norden erstreckt sich die Region bis zur nördlichen Vegetationslinie der Edeltanne, teilweise auch in die baltische Region hinein. Im Süden stößt die mitteleuropäische Vegetationsregion mit der mediterranen und der atlantischen Flora zusammen. In den Wäldern tritt gegenüber dem baltischen Gebiete die deutschem Lied und deutscher Sage so sehr vertraute Weiß- oder Edeltanne (Abies pectinata, S. 88) auf. Die nordische Birke ist in der mitteleuropäischen Region häufig durch die ihr sehr nahe stehende Betula alba (S. 89) ersetzt. Gewisse Sträucher, wie Sambucus racemosa und Ebulus, welch letzterer sich aus der Zeit, wo die Roßknechte sie als Heilmittel für die Pferde brauchten, in der Nähe der alten Burgen erhalten hat, dann die Heckenkirsche (Lonicera Xylosteum) und die Waldrebe (Clematis Vitalba), gehören zu den verbreitetsten Elementen der Region. Was diese gegen die baltische auszeichnet, ist auch das Vorkommen der reichblühenden Wiesen, Triften und Felsbestände, die sich nordwärts immer mehr verlieren.

Für das Artengemisch in den einzelnen Teilen der mitteleuropäischen Flora ist die Bodenerhebung der in erster Linie entscheidende Faktor. Der Bergwald, der im südlichen Teil der Region bis zu 1600 m emporsteigt, hört im Harz schon bei 600 m auf. Weinstock und einzelne mediterrane Arten bleiben am Fuße der Gebirgszüge zurück, wo sich auch die Kulturen

erstrecken. Dann folgen, selbstverständlich nicht in schematischen Gürteln, sondern in harmonisch abgestuften und ineinander übergehenden Zonen, Eiche mit Kiefer, stellenweise mit Castanea vesca, Buche mit Tanne, dann die Fichte und in den Hochgebirgen Arve (Pinus Cembra) und Lärche (Larix decidua, S. 90). „Die sonnigheißen Felsen, die Triften der Labiaten-, Centaurea- und Rosenarten sind längst unter deren Niveau geblieben; Bergwiesen mit ihrem reichen Flor, Moore und Felsen mit alpinen Arten treten an ihre Stelle, bis über der Baumgrenze erst Kniehölzer von Koniferen, Salicineen oder Erikaceen (Rhododendron) folgen, dann nur noch die Alpenmatten und alpine Felsformationen" (Drude). Daß die mit steigender Höhe wechselnden klimatischen Verhältnisse für das Vorkommen der einzelnen Arten bestimmend sind, lehrt jede Alpenbesteigung. Nach den dichtbestandenen Fichtenwäldern sieht man die Bäume allmählich immer vereinzelter auftreten. Dort, wo sie frei stehen, ist die dem Norden zugekehrte Seite im Gegensatz zur südlichen im Wuchse stark behindert. Der ungleichmäßige Bau wird immer auffälliger. Die Fichten sehen schließlich alle aus, als ob ihre Zweige mit einem Riesenkamme nach der dem Nordwind abgekehrten Seite geschlichtet worden wären. Die Querschnitte vom Stamme solcher besonders exponierter „Wetterfichten" zeigen, daß der ungleichmäßige Wuchs bis ins Gefüge des Holzes übergeht: der Durchschnitt ist kein Kreis mehr, sondern annähernd eine Elipse, deren große Achse nach der bevorzugten Südseite des natürlichen Standortes gerichtet ist. Je höher man emporklimmt, desto spärlicher werden die Fichten, und endlich hören die Bäume überhaupt auf, und die Sträucher der dem Boden zäh und trotzig angeschmiegten Legföhre (Pinus humilis, S. 91) behaupten sich allein in der Höhe, in der jede hochstämmige Fichte vom ersten Winde niedergeworfen werden müßte.

Die Nadelholz- und Hochgebirgsregion beginnt an der oberen Laubwaldgrenze und erstreckt sich über diese hinaus bis zu den höchsten Bergkuppen. Die Krummholz- oder Legföhrenbestände sind für diese Region charakteristisch, die das Auge des nach mühsamem Aufstieg auf den würzigen Matten ausruhenden Wanderers die ganze Fülle der schönblühenden Alpenkräuter, Schlüsselblumen und Gentianen, Ranunkeln und Steinbreche, dazu die Alpenrosen mit ihren lieblichen Blüten (Rhododendron ferrugineum und hirsutum) und von anderen niedrigen Sträuchern die auch für die polare Flora bezeichnende Azalea procumbens und längst des Bodens hingestreckte Weiden darbietet (S. 92). Nicht wenige „Alpenblumen" haben in den Nischen und Ritzen des Felsgeklüftes ihren Sitz und werden von dort, wie das Edelweiß (Gnaphalium Leontopodium, S. 92), mit Gefahr hervorgeholt.

Seit der schweizer Dichter und Naturforscher Albrecht von Haller im 18. Jahrhundert Sinn und Verständnis für die Blumenwelt des Hochgebirges geweckt hat, ist sie so gründlich untersucht worden, daß man auch ihre Geschichte kennt. Und weil diese für die Entstehung der Pflanzendecke Europas von großer Wichtigkeit ist, mag sie hier in Kürze mitgeteilt sein. Die Flora der uns geologisch naheliegenden Tertiärzeit ist durch fossile Reste erhalten. Die Arten lassen auf ein verhältnismäßig mildes Klima auf den Berghöhen schließen, in den Thälern und am Mittelländischen Meere herrschte damals eine geradezu tropische Vegetation, wie jetzt in Ostasien und im wärmeren Nordamerika. Gewiß unterschieden sich schon in der Tertiärzeit die Alpenpflanzen von jenen der Thäler und der Mittelmeergestade, und auf den Bergen haben sich ursprüngliche — die eigentlich „alpinen" — Arten seit dem Tertiär erhalten. In den Teilen Asiens, welche die Tertiärflora besser bewahrt haben als Mitteleuropa, entfalten die auch für die Alpen charakteristischen Gattungen Anemone, Gentiana, Pedicularis und Silene einen außerordentlichen Reichtum an Arten, die den alpinen unserer Berge oft überraschend nahestehen. Nicht weniger als vier Fünftel der Alpenpflanzen sind dieser Gruppe zuzurechnen. Das allbekannte Edelweiß steht in der europäischen Flora ganz allein da; auf den Bergen Zentralasiens und im südlichen Sibirien ist es dagegen wiederzufinden, und seine nächsten Verwandten sind auf den Gebirgen Südasiens entdeckt worden. Die weißfilzige Behaarung der Pflanze, die wie ein Pelz gegen die Kälte erscheint, ist in Wirklichkeit ein Schutz gegen große Hitze. Je weiter wir in unseren Alpen nach Süden kommen, desto häufiger begegnen wir dem in den Nordalpen schon vielfach verdrängten und durch besondere Landesgesetze vor gänzlicher Ausrottung geschützten Edelweiß. Man nennt Edelweiß mit „Almenrausch", d. h. den Alpenrosen, zusammen und wird mit Erstaunen hören, daß das unserem Rhododendron täuschend ähnliche Rhododendron retusum auf den tropischen Sundainseln vorkommt. Die Gattung Rhododendron, von der schon

viele Arten in unsere Gewächshäuser gelangt sind, kommt in größter Mannigfaltigkeit der Arten von Kleinasien bis Ostasien vor. Auch die Rhododendren unserer Alpen sind daher als ehrwürdige Reste des Tertiärs anzusehen. Man wird einwenden, daß die der Tertiärzeit nachfolgenden Eiszeiten die an subtropische Temperatur gewohnten Pflanzen hätten vernichten müssen. Das wäre richtig, wenn den Gewächsen nicht in gewissem Sinne die Gabe der Wanderungsfähigkeit (Migration) eigen wäre. In der That ist ja die Hauptmasse der alpinen Tertiärflora durch die Glazialperiode vernichtet worden, aber einzelne Arten überdauerten die Gletscherzeit am Rande der Alpen und wanderten, als wieder milderes Klima eintrat, auf die Berge zurück. Damit hängt es zusammen, daß die Zahl der Alpenpflanzen um so größer wird, je näher wir dem Rande der Alpen kommen, und daß der Botaniker auf am weitesten vorgeschobenen Gipfeln, wie auf dem Schneeberg in Niederösterreich, größere Ausbeute findet als mitten in den Alpen. Gerade am Alpenrande haben sich merkwürdige Arten aus dem Tertiär erhalten, die lange Zeit als pflanzengeographische Rätsel galten, so die Königsblume (Daphne Blagayana) auf dem Lorenziberge bei Laibach. Ja, einige unverkennbar alpine Pflanzen kommen in Mitteleuropa seit der Zeit, wo sie die Vergletscherung von den Bergen herabtrieb, auf Hügeln und in der Ebene vor. In nächster Nähe Wiens gedeihen Primula auricula, Saxifraga Aizoon, Draba aizoïdes und Rosa alpina; Kottwitz bei Breslau, der Harz, das Schwendinmoos in Oberschwaben, Friedingen im Schwäbischen Jura sind wegen solcher Inseln von Alpenpflanzen berühmt, und mitten in Böhmen trifft man heute Aster alpinus, Myosotis alpestris, Rubus saxatilis und Saxifraga Aizoon an. „Vergängliche" Blumen sind an allen diesen Stätten dauernde Zeugen einer versunkenen Welt geblieben.

Da die Hochgebirge Skandinaviens ebenso wie die mitteleuropäischen Alpen die Vergletscherung mitmachten, stiegen auch aus dem Norden Bergpflanzen in die deutsche Ebene hinab. In jenen fernen Tagen sind arktische Arten, z. B. Alsine stricta, Saxifraga Hirculus, Pedicularis Sceptrum, Statice purpurea, Salix depressa, Betula humilis und Juncus stygius, über das den Alpen vorgelagerte niedere Land in Salzburg und Bayern verstreut worden und blieben dort bis heute. Ein Teil der arktischen Pflanzen machte aber in Gesellschaft der alpinen die Wiederbesiedelung der Alpen mit, und so haben wir in der gegenwärtigen Alpenflora außer dem etwa 80 Prozent ausmachenden alpinen Element 20 Prozent arktischer Pflanzen zu unterscheiden. So erklärt sich die Thatsache, daß die Flora der Polarländer teilweise mit jener der Alpen übereinstimmt (vgl. S. 13). Während die rein alpinen Arten an trockenen, warmen Standorten vorkommen, suchen die nordischen Arten entsprechend ihrer eigentlichen Heimat kalte, feuchte Stellen und Moore in den Alpen auf; teilweise begegnen wir ihnen auch auf Moränen und Schutthalden, Standorten, an die sie aus ihrer Wanderzeit angepaßt sein müssen. Solche Arten sind Ranunculus glacialis, Papaver alpinum, Cardamine alpina, Braya alpina, Alsine biflora, Dryas octopetala, Sibbaldia procumbens, Saxifraga stellaris, cernua, aizoïdes, Polygonum viviparum, Juncus-, Eriophorum- und Carex-Arten. Das Wollgrasried von Eriophorum Scheuchzeri (S. 94) aus 2500 m Höhe könnte auch ein Vegetationsbild aus arktischen Breiten vergegenwärtigen.

Als letztes der nord- und mitteleuropäischen Florengebiete ist die westpontische Waldregion zu betrachten, die sich im Südosten anschließt und im Osten an die pontische Steppe, im Süden an die Mediterranflora grenzt. Von Charakterbäumen sind die Silberlinde, Eichenarten (Quercus Cerris und pubescens), von Koniferen die Kiefern Pinus leucodermis, Pinus nigra, Pinus Peuce, dann Acer tataricum, Ostrya carpinifolia, Rhus Cotinus zu nennen. Ein merkwürdiger Baum dieser Region ist die in den bosnischen und serbischen Bergen vorkommende Omorika-Fichte (Picea omorica, S. 93). Ihre nächsten Verwandten sind in den mongolisch-japanischen Arten Picea ajanensis, Picea Glehnii und in der nordwestamerikanischen Picaea Sitkaënsis gefunden worden. Auch dieser Baum ist als einer der letzten Sendlinge aus der in anderen Erdteilen noch erhaltenen Tertiärflora zu betrachten. Seine europäischen Verwandten sind untergegangen und nur noch in fossilen Resten nachweisbar; so Picea Engleri, deren Harz als Bernstein erhalten ist. Die fortschreitende naturhistorische Erforschung des Balkans, dessen Pflanzenreichtum weit größer ist, als man früher gedacht hat, läßt noch weitere pflanzengeographische Hinweise auf die Geschichte der mitteleuropäischen Flora erhoffen. Um nur noch an ein Beispiel zu erinnern, ist die oben erwähnte Königsblume (Daphne Blagayana), von der

man glaubte, daß sie nur an der beschränkten Örtlichkeit bei Laibach vorkomme, neuerdings in Bosnien und Serbien als in ihrem Hauptverbreitungsbezirk nachgewiesen worden.

Auch der Flieder, den wir als „türkisch" oder „spanisch" bezeichnen, hat seine Heimat in der westpontischen Waldregion. Die Gattung Syringa mit etwa zehn Arten erstreckt sich von der japanischen Inselkette durch Asien bis in das östliche Europa. In Spanien wächst kein Flieder wild, und das Beiwort „spanisch" bedeutet „fremd" schlechtweg, wie wir es ja auch sonst sprichwörtlich gebrauchen. In Wirklichkeit stammt unser „gemeiner" Flieder (Syringa vulgaris) mit hellblauen oder weißen Blüten und herzförmigen Blättern aus der Landschaft an der unteren Donau, wo er besonders in der Umgebung des Eisernen Thores, bei Orsova, Szvinitza und Plavisevitza, dann in Serbien, in der Walachei und in Bulgarien wild wächst. Es ist kein Zweifel, daß er aus den Donaustaaten den Weg nach Konstantinopel und in die byzantinischen Gärten nahm, wo ihn auch Busbeck, der Gesandte Kaiser Ferdinands I., um die Mitte des 16. Jahrhunderts sah und ihn so lieb gewann, daß er ihn nach Wien mitbrachte. Der Flieder, den die Wiener näher gehabt hätten, wenn sie ihn am natürlichen Standort gesucht hätten, kam also auf dem Umweg über die Türkei in die Kaiserstadt und verbreitete sich von dort rasch durch Süddeutschland.

Noch möge hier die Aufmerksamkeit auf einige biologisch merkwürdige Pflanzen der europäischen Flora gelenkt werden. Die auf den mitteleuropäischen Torfmooren heimischen Drosera-Arten heißen im Volksmunde „Sonnentau", weil die kleinen, stecknadelförmigen Blattdrüsen im Sonnenstrahl gleich Tauperlen erglänzen. Die Drüsen sind empfindlich wie die Fühler einer Schnecke. Stößt eine Mücke auch nur ganz leise an eine solche Drüse, so legt sich diese gegen die Mitte des spatelförmigen Blattes um, die benachbarten Fühler gelangen durch Fortpflanzung des Reizes gleichfalls in Bewegung, alle Köpfchen pressen sich um das arme Tier, das ganz auf die Blattfläche niedergedrückt und unter Ausscheidung eines pepsinartigen Saftes aufgezehrt wird (S. 95). Man hat beobachtet, daß nicht nur verhältnismäßig kleine Mücken, sondern einmal auch eine kräftige Libelle vom Sonnentau „gefangen" wurde. Der Bremer Arzt Dr. Roth hat schon im Jahre 1779 die Drosera als insektenfressende Pflanze erkannt, aber man schenkte ihm vorerst keinen Glauben: dem naiven Gemüte, das im stillen Blumenreiche Ruhe und Frieden sucht, war es unfaßlich, daß Pflanzen auch Räuber sein können, Fleischfresser, die lebenden Insekten nachstellen. Ferdinand Cohn betont, daß sechs Jahre nach Roth auch Goethe beim Besuch des Ochsenkopfes im Fichtelgebirge auf die Drosera aufmerksam wurde. Des Dichters damaliger Begleiter Friedrich Gottlob Dietrich, der im Jahre 1850 als Gartendirektor in Eisenach starb, erzählt darüber: „Auf einer Bergwiese sahen wir einen roten Fleck. . . . Goethe sagte: ‚Das ist mir ein unerklärbares Phänomen; wir wollen hingehen und an Ort und Stelle die Sache untersuchen.' Da wir an der Stelle ankamen, fanden wir ein Torfmoor, mit torfliebenden Laubmoosen dicht angefüllt. Auf diesen Torfmoosen hatte sich die kleine Drosera rotundifolia *L.* in ungeheurer Menge angesiedelt. . . . Goethe, der damals sein Werk („Metamorphose der Pflanzen") angefangen hatte, suchte sich näher mit den Pflanzen zu befreunden, nahm eine Drosera in die Hand und sprach sich über die wunderbare Gestalt und regelmäßige Stellung der mit reizbaren Drüsenhaaren bekränzten Blätter belehrend aus. . . . Wir fanden einige Sonnentaupflanzen, in deren Blättern kleine Insekten von den Drüsenhaaren eingeschlossen waren, und bemerkten zugleich, daß, so lange die eingeschlossenen Insekten leben und durch die Bewegung ihres Körpers und der Füße die Drüsen reizen, die Haare desto kräftiger und fester sich zusammenziehen und nicht eher wieder aufrichten, bis das Insekt getötet ist. . . ." Goethe erscheint hier als Vorläufer Darwins, der den „Insectivorous plants" (Insektenfressenden Pflanzen) eines seiner interessantesten Bücher gewidmet hat. Übrigens wird auch in anderen Florenreichen von Insektenfressern im Pflanzenreiche zu berichten sein. Hier sei nur erwähnt, daß die europäische Wasserpflanze Aldrovandia vesiculosa (S. 95 u. 120) im kleinen die Blattfallen der nordamerikanischen Dionaea wiederholt (vgl. S. 36).

Die im tropischen Florengebiete so ausgeprägten Beziehungen der Pflanzen zu Ameisen zeigt uns das von den Ameisen ausgesäete und daher an ihren Straßen vorkommende Schöllkraut (Chelidonium maius, S. 95). Den Schmarotzertypus vertritt die mit Saugwarzen an Baumwurzeln sich festsetzende Schuppenwurz (Lathraea Squamaria, S. 85), und ein wilder Lattich (Lactuca Scariola, S. 120) erscheint als Kompaßpflanze.

3. Die pontischen Steppen und der Kaukasus.

Obwohl noch immer zur gemäßigten Zone gehörig, ist dieses Gebiet durch heiße Sommer und kalte Winter („Steppenklima") ausgezeichnet und physiognomisch, von der Wald- und Hochgebirgsregion des Kaukasus zunächst abgesehen, durch die baumlose Grassteppe mit Fluren aus Nelken, Korbblütlern und Gräsern (Stipa, Pollinia) charakterisiert. Von der großen südrussischen Steppe breitet sich diese Flora über die ungarische Tiefebene und dann im Donauthal bis gegen Wien aus. Diesem Hauptgebiet sind freilich bis weit in den Westen Europas Inseln pontischer Pflanzen vorgelagert. „Der Mehrzahl nach können diese Gewächse (nach Kerner) als Steppenpflanzen betrachtet werden, und wenn sie die Reste einer Flora sind, welche einstmals ihr Gebiet im mittleren Europa bis an den Harz erstreckte, so ist wohl auch der Schluß gerechtfertigt, daß unmittelbar vor den gegenwärtigen, für die baltische Flora maßgebenden klimatischen Verhältnissen ein Steppenklima mit trockenem, heißem Sommer in dem bezeichneten Gebiete herrschte. Es ist mit gutem Grunde anzunehmen, daß auch die Reste der verschiedenen Steppentiere, welche im mittleren Deutschland nachgewiesen wurden, aus dieser Zeit stammen, daß diese Tiere zusammen mit den Steppenpflanzen lebten und sich zugleich mit ihnen infolge der Umwandlung des Klimas nach Osten zurückgezogen haben." Diese Steppenperiode Europas ist entweder den Eiszeiten nachgefolgt oder, was noch wahrscheinlicher ist, als „Interglazialzeit" zwischen zwei Perioden der Vergletscherung eingeschaltet gewesen. Aus ihren Tagen schreibt sich auch das Zurückbleiben vereinzelter Pflanzen der Mediterranflora in Mitteleuropa, so des Narcissus poëticus, des Crocus Neapolitanus, der Anemone Apennina und des Ruscus Hypoglossum in Niederösterreich, her.

Die Steppenflora mit ihrer ganzen Eigentümlichkeit ist wenige Stunden von Wien, in Ungarn, zu sehen. Sie ist wie jene der großen südrussischen Ebene durch einen starken Wechsel der vorherrschenden Arten in der allgemein verbreiteten Grasdecke ausgezeichnet. „In den ersten Frühlingstagen (Ende April) erscheinen die Tulpen und Fritillarien, Iris mit Adonis und Pulsatilla, tiefes Grün sprießt auf; Mitte Mai sind Kruciferen (Alyssum) und Labiaten (Salvia, Dracocephalum) an deren Stelle getreten, Anfang Juni Leguminosen, Sileneen, neue Labiaten und Boragineen; das Grün blaßt ab, zu Beginn des Juli beginnt die Hauptblüte der Umbelliferen (Libanotis montana, Peucedanum alsaticum) und Filipendula, Mitte Juli die der Kompositen (Centaurea, Serratula) als Vorboten des nahenden Herbstes" (Drude). Die bekannteste pontische Steppenpflanze ist das Federgras (Stipa pennata, S. 96), das „Waisenmädchenhaar" in Lied und Sage der Magyaren. Die langen Federgrannen seiner Frucht, die im Busche wie Reiherfedern aussehen, dienen zunächst als Verbreitungsmittel. Die befiederten Früchte werden durch den Wind weit über die Steppe getrieben. Endlich fallen sie auf den Boden, und nun bewirken die Bewegungen der langen Fiedergranne, die zeitweise im Winde flattert und sich dann wieder gegen andere Halme oder Stengel stützt, daß das spitze Früchtchen ruckweise und immer tiefer in den Boden hineingetrieben wird; hierbei sorgen die am Früchtchen angebrachten Wimpern für die „Führung". Ähnlich geschieht die Einbohrung der Früchte des Storchschnabels (Erodium Cicutarium, S. 96), bei denen der für Feuchtigkeitsunterschiede sehr empfindliche, auch als Wetterzeichen verwendete und einem Schraubenhaken im kleinen gleichsehende Ansatz die Rolle der Federgranne von Stipa übernimmt. „Die Phantasie der Pußtenbewohner läßt den segnenden Geist des Alföld, d. h. der ungarischen Tiefebene, in einem Schleier von Mädchenwaisenhaar erscheinen. Die ersten blühenden Halme sammelt der junge Roß- oder Rinderhirt und bringt sie seinem Lieb als Zeichen ewiger Treue. Er selbst aber schmückt mit den langen Fäden des Reihergrases seinen Hut. Hirtenweiber und Hirtenkinder schneiden das ‚Arvalanyhaj', binden es in Bündel und fahren es zum Verkauf in die entfernte Stadt, denn ob Städter oder Dorfbewohner: beide hängen mit gleicher Liebe an dieser Pußtenblume, von der man so schöne Märchen zu erzählen, so viele tiefsinnige Lieder zu singen weiß" (Franz Woenig).

Kürzer als bei Stipa pennata und ungefiedert sind die glänzenden Grannen einer zweiten Federgrasart (Stipa capillata), die mit der ersteren in der pontischen Steppe vorkommt. Die Blätter dieser auch Pfriemengras genannten Art können, wie die vergrößerten

Querschnitte (S. 96) zeigen, so geschlossen werden, daß das grüne Gewebe im Sonnenbrande vor übermäßiger Wasserabgabe geschützt ist. Einfacher ist der ähnlichem Zwecke dienende Schließmechanismus bei anderen Gräsern, so bei dem Alpenschwingel (Festuca alpestris, S. 93).

Bei mehreren Korbblütlern der südosteuropäischen Steppe, die teilweise auch in die mitteleuropäische Hügelregion hineinragen, treten Ameisen als Wächter und Beschützer der Blüten auf. Eine dieser durch mutige Ameisen in „Verteidigungszustand" versetzten Kompositen, die Serratula lycopifolia, ist S. 97 abgebildet. Durch den an den Hüllschuppen der Köpfchen ausgeschiedenen Honig angelockt, strömen die Ameisen scharenweise herbei und halten sich an den Köpfen auf, von denen sie gefräßige Kerfe entschlossen abwehren. Die in den Tropen noch merkwürdigeren „Ameisenpflanzen" werden uns später wiederholt beschäftigen. An dieser Stelle sei nur noch bemerkt, daß in Niederösterreich eine Spierstaude, Spiraea filipendula, in Salzburg die wilde Wicke (Vicia Cracca) vom Volksmund als „Ameisenleiter" bezeichnet werden.

In der pontischen Steppe ist die Heimat einiger durch scharfe Säfte ausgezeichneten Gemüsepflanzen der Gattung Brassica und des Mährrettichs (Cochlearia Armoracia, S. 97) zu suchen; der Name des letzteren kommt von Mähre, d. h. Pferd, und hat mit „Meer" nichts zu thun. Auch der als Unkraut auftretende Rapsdotter (Rapistrum perenne) ist ursprünglich eine Steppenpflanze gewesen und jedenfalls mit den Kulturgewächsen über Mittel- und Westeuropa verbreitet worden. Unter den „Steppenhexen" oder „Windhexen" der russischen Steppe werden vertrocknete, samenbestandene Stauden von Alhagi camelorum, Centaurea diffusa, Phlomis herba venti, Lepidium ruderale, Rapistrum perenne und Salsola Kali verstanden, die durch den Wind von der Wurzel abgerissen und dann als förmliche Säemaschinen über die Steppe gejagt werden. Manchmal ballen sich solche Stauden bis zur Größe eines Heuwagens zusammen, und die seltsamen, wie durch Zauberkräfte bald emporgehobenen, bald wieder zum Boden zurückgezogenen Bündel geben der aufgeregten Phantasie Anlaß zu den abenteuerlichsten Vorstellungen. Von den die „Steppenhexen" bildenden Pflanzen kann der Rapsdotter selbst in Deutschland und in Deutsch-Österreich eine Vorstellung geben. Seine Stauden werden nach der Blüte auffallend bleich und starr. Der Hauptstengel fault nahe der Erde ab, und dann genügt ein kräftiger Windstoß, um das Stengelgerüst ganz loszureißen und fortzutreiben. Das Volk trägt dieser biologischen Eigentümlichkeit des Rapsdotters mit den treffenden Bezeichnungen „Gaukler" und „Roll'n" (Niederösterreich), ferner „Windsbock" (Brandenburg) Rechnung. Würde man das Herkommen des Rapsdotters nicht kennen, so wäre schon aus seiner biologischen Übereinstimmung mit den die „Steppenhexen" bildenden Pflanzen der Schluß auf eine gemeinsame Heimat erlaubt. Und umgekehrt spricht das gesellschaftliche Vorkommen gewisser Kulturpflanzen mit dem Rapsdotter dafür, daß jene und dieser zugleich in unsere Gegenden gebracht wurden. Vielleicht liegt darin ein beachtenswerter Wink, statt der aussichtslosen Suche nach der Heimat gewisser Kulturpflanzen die Heimat der sie regelmäßig begleitenden Unkräuter festzustellen.

Außer den Gräsern, Kräutern und Stauden kommen neben kleinen eingestreuten Kieferoasen namentlich am Westrande der pontischen Steppe Wälder oder Bestände aus sommergrünen Eichen (Quercus Austriaca), Birken und Hainbuchen (Carpinus Betulus) vor, dagegen fehlen die Waldbäume Mitteleuropas und mit ihnen die Heidekräuter. In der russischen Steppe finden sich auch niedrige Sträucher von Amygdalus nana, Caragana frutescens, Cytisus biflorus, Prunus Chamaecerasus u. s. w. Den Rand des Diluvialmeeres bezeichnet in Südrußland ein Streifen fruchtbarer Humuserde, der in der Ukraine 3—5 m tief reicht und die Kultur von Korn ohne Düngung ermöglicht. Im Volksmunde wird dieser dunkle Boden Tschornosjom, d. h. schwarze Erde, genannt.

Der weiten osteuropäischen Ebene gegenüber weist der die ganze Landenge zwischen dem Kaspischen und Schwarzen Meer durchziehende Kaukasus, nach Bergwäldern aus Laub- und Nadelbäumen, eine interessante Hochgebirgsflora auf, in der sich arktisch-alpine Elemente, wie Saxifraga flagellaris (S. 97), wiederfinden. Ein Charakterbaum des Kaukasus ist die Abies Nordmanniana, die am Nordabhange des Elbrus bis 1800, am Südhange des Gebirges bis 2100 m emporsteigt. Über den Nadelwäldern folgen Gesträuche und Stauden, dann Alpenmatten. Unter den Sträuchern sind die Rhododendren, die bis 3000 m Höhe vorkommen, die schönsten. Rhododendron caucasicum bildet bis $1^1/_2$ m hohe prächtige Sträucher und ist auf

den Kaukasus beschränkt. Das viel kultivierte Rhododendron ponticum greift nach Kleinasien hinüber. Es bildet mit seinen herrlichen Blütenständen und den glänzenden großen Blättern einen besonderen Schmuck der kaukasischen Landschaft. In einer vergangenen Epoche des Kontinents muß dieses Rhododendron ponticum auch die europäischen Alpen geschmückt haben; wenigstens sind seine fossilen Reste von Wettstein am südlichen Gehänge der Solsteinkette und später von andern anderwärts nachgewiesen worden, ein sprechender Beweis für das milde Klima, das nach oder zwischen den Eiszeiten in unseren Gegenden geherrscht hat, und das für die Zusammensetzung der mitteleuropäischen Floren von so großem Belang war (vgl. S. 18).

4. Die atlantische Flora, die Mittelmeerländer und der Orient.

Dieses ausgedehnte, drei Erdteile betreffende Florengebiet erstreckt sich von den Azoren und Kanarischen Inseln im äußersten Westen über das nordwestliche Afrika bis zum Südabhange des hohen Atlas und über die europäischen Mittelmeerländer, dann durch Kleinasien und Persien bis zur Grenze Belutschistans gegen Indien und bis zum Gebirgsgürtel Elburs-Gulistan-Kuhi-Baba-Hindukusch. Die Hauptmasse der zur atlantisch-mediterran-orientalischen Flora gehörenden Länder, in denen die warme Periode 8—10, die heiße 3—5 Monate andauert, hat ein Jahresmittel von 17°. Der asiatische Anteil des Florenreiches liegt größtenteils im Gebiete der Sommerhitze von 30° C., und die Jahresniederschläge bleiben unter 20 Zentimeter. Nur an den regenreichen Gebirgsabhängen gedeihen Wälder; im Inneren ist die *Wüste* (S. 109) herrschend. Die Gebirge und Hochebenen leiden gelegentlich unter Frost.

Nebst immergrün und sommergrün gemischten Wäldern sind für die atlantisch-mediterran-orientalische Flora Gebüsche von Sträuchern mit immergrünen, lederartigen Blättern, die sogenannten Macchien, auf weite Strecken hin charakteristisch. Ein *Wald aus Süddalmatien* ist S. 102 abgebildet; die zu ihm gehörenden Pflanzengenossenschaften sind deutlich geschichtet: zu unterst eine Schicht aus Gräsern und Kräutern, dann immergrüne Sträucher (Myrtus communis, Pistacia Terebinthus, Arbutus Unedo, Viburnum Tinus), endlich die hohen Steineichen (Quercus Ilex). Man hat Grund, anzunehmen, daß die Macchien, die jetzt auf den dalmatinischen Inseln und im Bereich des Ägäischen Meeres herrschend auftreten, das immergrüne Unterholz einstiger zusammenhängender Wälder darstellen. Ihre häufigsten Bestandteile sind Myrte (Myrtus communis), Lorbeer (Laurus nobilis), *Ölbaum* (Olea europaea, S. 100), Erdbeerbaum (Arbutus Unedo) und baumartige Heide (Erica arborea), endlich Pistacien mit Cistrosen, Lippenblütlern und eigentlichen Rosen, so der laubwechselnden Rosa gallica und der immergrünen Rosa sempervirens. Sommergrüne Sträucher der Macchien sind der Keuschlamm (Vitex Agnus castus) und der bei uns so viel gepflegte Oleander (Nerium Oleander). Wenn auch die Macchien in Homerischer Zeit gegenüber den Wäldern zurücktraten, so hat sie der große Dichter doch nicht ganz übersehen können: Odysseus verbirgt sich auf der Insel der Phäaken unter zwei Sträuchern der Macchien (ελαιη und φηλιη), und die Achäer treiben ihre Maulesel an einer anderen Stelle durch das dichte Macchiengestrüpp (δια ρωπηια πυκνα). Gegen die Sommerdürre schützen sich nicht wenige Sträucher der mediterranen Flora in eigentümlicher Weise. Zwei merkwürdige Beispiele sind der sein Laub ganz einbüßende und durch die grünen Zweige assimilierende *Besenginster* (Spartium junceum, S. 105), der an der istrischen Küste einige kleine Felseilande ganz überwuchert, und der die Seitenzweige in Blattform entwickelnde *Mäusedorn* (Ruscus Hypoglossum und aculeatus, S. 107). Daß es Zweige, nicht Blätter sind, die wir hier vor uns haben, geht schon daraus hervor, daß Blüte und Beerenfrucht aus ihrer Oberseite hervorkommt, und daß an jungen Zweigen die Blätter als bleiche, kleine Schuppen noch deutlich erkennbar sind. Bei den Nopalgewächsen, die ein Strauch der *Euphorbia Canariensis* auf S. 101 veranschaulicht, übernehmen die dicken, fleischigen Stengel die Rolle der Blätter. In den heißen Strichen des ausgedehnten atlantisch-orientalischen Florengebietes begegnen uns auch ausgesprochene Steppenformationen mit Dornsträuchern, Artemisien und Salsolaceen, unter deren Schutz schönblühende Stauden und Zwiebelgewächse stehen. Wo die Niederschläge reichlicher sind, entfalten Halbstrauch- und Staudenmatten, dann auch Matten einjähriger Gewächse eine außerordentliche Artenzahl.

Gehen wir von Westen nach Osten, so haben wir zunächst die Vegetationsregion der atlantischen Inseln (Makaronesien) zu unterscheiden. Die Azoren, die Insel Madeira und die Kanarischen Inseln gehören mit selbständigen kleinen Florenbezirken hierher. Das Auftreten von Heiden erinnert an Westeuropa, dickfleischige Euphorbien drücken den afrikanischen Florencharakter aus. Eigentümlich ist das Vorkommen von Lauraceen im immergrünen Wald und Buschwald und das Auftreten endemischer Arten. Von letzteren ist der Drachenbaum (Dracaena Draco, S. 103) vielleicht am berühmtesten geworden. Dieses mit Spargel und Zwiebel verwandte Gewächs stellt mit seinen armleuchterförmig emporragenden Ästen den Riesen und den Methusalem in der Lilienform dar. Der starke Stamm der wie aus einer anderen Schöpfungsepoche in unsere Zeit überkommenen und thatsächlich im Aussterben begriffenen Drachenbäume „verzweigt sich stockwerkartig in schief aufsteigende Gabeläste, jeder mit einem Kapitäl von langen Schilfblättern gekrönt, aus deren Mitte eine schlanke Rispe von Spargelblüten sich entwickelt" (Ferdinand Cohn). Der auch von Humboldt bewunderte berühmte Drachenbaum von Orotava, dessen Alter auf 6000 Jahre geschätzt wurde, hatte einen Umfang von 14 und eine Höhe von 22 m. Jetzt ist der von Icod der größte. Physiognomisch sehr auffallend sind ferner die von dickfleischigen, die amerikanischen Säulenkaktus nachahmenden Euphorbien (Euphorbia canariensis, balsamifera, regis Jubae) gebildeten, bis 6 m hohen Nopalstrupps auf den Kanaren (S. 101). Ein großer Teil von Makaronesien ist gegenwärtig von den Kulturen besetzt, in denen Cochenillekaktus, Zuckerrohr, Kürbisbaum und Banane aus den Tropen stammen. Die kanarische Dattelpalme, die bis zur Höhe von 500—800 m gedeiht, ist ohne Zweifel eine eigene Art und wird als solche Phoenix Jubae oder Phoenix canariensis genannt. Obwohl derzeit meist nur im Kulturbereiche anzutreffen, kommt sie (nach Christ) doch noch an einigen Stellen in Gemeinschaft mit Pinus canariensis vor.

Von den Vegetationsregionen der Mittelmeerländer zeichnet sich die immergrüne mediterrane Region durch die schon besprochenen Macchien aus. „Die Franzosen", schreibt Max Willkomm, „nennen eine solche Buschformation maquis, die Italiener macchia, die Spanier monte bajo. Besteht dieselbe aus Sträuchern mit glänzendgrünen Blättern, so gleicht sie im Scheine der Sonne in gewisser Entfernung einem dunkelgrünen Samtteppich. Ein solcher Buschmantel umhüllt z. B. ganz das malerische, von tiefen Flußthälern durchfurchte Hügelgelände, welches die weite, mit Zuckerrohrfeldern, Maulbeerpflanzungen und Orangengärten bedeckte Ebene von Malaga gegen Nordwesten in weitem Halbkreise umgibt und sich an die dahinter aufsteigenden Felsengebirge anlehnt. Besonders charakteristisch und interessant wird eine solche Buschformation, wenn sie nur aus wenigen, einer und derselben Pflanzenfamilie entstammenden Straucharten zusammengesetzt ist. Dergleichen sind die von den Spaniern ‚tomillares' und ‚jorales' genannten Buschformationen, welche im Zentrum und Süden der Pyrenäischen Halbinsel wie auch in Marokko und Algerien Hunderte von Quadratmeilen einnehmen, übrigens auch in Italien und Dalmatien nicht fehlen. Erstere bestehen fast ausschließlich aus Kleinsträuchern von Lippenblütlern (Labiaten), insbesondere aus Thymian und anderen Arten der Gattung Thymus (von den Spaniern ‚tomillo' genannt), aus Salbei, Lavendel und Rosmarin. Doch tragen diese Labiatenheiden wegen der meist grauen Färbung ihrer Blätter nicht gerade zur Verschönerung der Landschaft bei. Einen ganz anderen, wahrhaft schönen Anblick gewähren die ‚jarales' oder Cistus-Heiden. Die sie zusammensetzenden, bei uns gänzlich unbekannten Cistrosen (Cistus), von den Spaniern ‚jaras' genannt, sind Sträucher mit oberseits weiß-glänzendgrünen Laubblättern, welche sich zur Blütezeit mit meist großen rosenartigen Blumen von weißer, roter oder purpurroter Farbe schmücken. Mehrere von ihnen scheiden von ihren Zweigen und Blättern einen wohlriechenden Balsam, das Ladanharz, aus. Dies ist besonders der Fall bei einer der größten und schönsten Cistrosen, bei dem Ladanstrauch (Cistus ladaniferus), welcher, der westlichen Hälfte des Mittelmeerbeckens angehörend, namentlich im Südwesten der Iberischen Halbinsel und in Nordafrika in größter Häufigkeit auftritt. So bedeckt derselbe im Verein mit noch einigen anderen Cistrosen den ganzen breiten Damm der Sierra Morena, einer Gebirgskette von rund 50 Meilen Länge. Von einem hervorragenden Gipfel betrachtet, erscheint deshalb dieser aus unzähligen Bergkuppen zusammengesetzte Kamm im Sommer und Winter wie ein erstarrtes, sturmbewegtes Meer von dunkelgrüner, in der Ferne schwärzlicher Farbe (daher Sierra Morena = dunkles Gebirge), im Frühling dagegen, im April, wo der

Ladanstrauch seine blendendweißen, handtellergroßen Blumen öffnet, von ferne wie beschneit. Überblickt man aber im August die tief eingesenkten Flußthäler, welche dieses gewaltige Gebirge durchschneiden, so zeigen sich in deren Grunde rosenrote, mit smaragdenem Grün anmutig kontrastierende Streifen, die weithin den Lauf der Flüsse verraten. Sie rühren von blühendem Oleandergebüsch her, welches in Andalusien wie in Algerien im Verein mit dem Myrtenstrauch gleich unseren Weiden die Ufer der Flüsse einfaßt und dann jene Thäler mit betäubendem Wohlgeruch erfüllt." In den Wäldern wiegen die immergrünen Eichen, zumal die Steineiche (Quercus Ilex) und die Korkeiche (Quercus suber), vor. Im Gegensatze zu unseren heimischen Eichen haben sie kleine längliche oder rundliche, ganzrandige oder nur gezähnte Lederblätter, welche meist nur oben glänzendgrün, unten dagegen mit einem grauen oder weißen Filz bedeckt erscheinen. Die Steineiche erreicht nur mittlere Größe und hat eine dichtbelaubte, rundliche Krone. Die vornehmlich in Katalonien, Andalusien und Algerien gedeihende Korkeiche wird so groß und so alt wie die deutsche Eiche.

Kaum in irgend einem Florengebiet der Welt ist der Mensch für die auf der Vegetation beruhende landschaftliche Physiognomie von solchem Einfluß gewesen wie in jenen Mittelmeerländern, über die von Athen und Rom aus die klassische Kultur ihren Weg nahm. Und wie diese ein Kind des Orients war, so finden wir deutliche Zeichen für die Wechselbeziehungen von Occident und Orient auch in der Flora. Die Heereszüge und wirtschaftlichen Reisen der Römer und Griechen, die Völkerwanderungen, ja selbst der Verkehr mit dem neuentdeckten Amerika haben ihre Andenken in der Pflanzenwelt der Mittelmeergestade zurückgelassen. Ganz anders als heute war das Bild, das die Mittelmeerlandschaften in Homerischer Zeit und selbst noch in den Zeiten der großen Tragiker boten.

In der Umrahmung des wilden Ölbaumes sind Ithaka, die Phäakeninsel, die Insel der Kalypso, das Kyklopenland zu denken. Homer kannte nur den wilden, nicht aber den kultivierten Ölbaum, dessen pflaumenartige Früchte (Oliven) sich allein zur Ölgewinnung eignen. Orientalischer, möglicherweise semitischer Gartenkultur ist die erste Veredelung des Ölbaumes zu verdanken. Auf dem Schilde des Achilles sind bezeichnenderweise Olivenbaum und Ölgewinnung noch nicht dargestellt, doch finden wir in der „Ilias" (XVII, 53) die Vermehrung des kultivierten Ölbaumes durch Setzlinge angedeutet. Der zweite Hauptvertreter des immergrünen Gürtels ist der Lorbeerbaum, der Nationalbaum Griechenlands. Homer erwähnt ihn unter dem Namen „Daphne", den er noch heute in Griechenland führt, anknüpfend an die bekannte Sage von der vor Apollo fliehenden Nymphe. Die Höhle Polyphems („Odyssee" IX, 183) wird von Lorbeer umschattet, der noch heute gern in Schluchten vorkommt. Die Verbreitung über sein ursprüngliches Vegetationsgebiet Kleinasien hinaus verdankt der Lorbeer dem Fortschreiten des Apollodienstes. Der erste Tempel in Delphi soll aus Ästen und Zweigen dieses Baumes bestanden haben. Laurus ist also ein alter Kultbaum, und manches spricht dafür, daß auch die Lorbeerhaine von Abbazia ursprünglich von sorgender Hand angepflanzt worden sind. Einmal an der österreichischen Riviera zu Hause, fühlten sich die Lorbeerbäume in dem ihnen zusagenden Klima so wohl, daß sie sich allmählich von selbst ausbreiteten. Wir sagen ausdrücklich „österreichische Riviera", weil der Glaube, nur Abbazia sei am Quarnero „lorbeerumrauscht", ein völlig irriger ist. Dem Wanderer, der Abbazia den Rücken kehrt und den entzückenden Weg bis zum nahen Fischerstädtchen Ika geht, bieten sich schon in diesem Gelände duftige Lorbeergebüsche dar. Vollends wird ihn aber die Lorbeerherrlichkeit vor und in Lovrana überraschen. Denn hier bildet Laurus nobilis in der Meerbucht üppige Gehölze, in denen Nachtigallen schlagen. Silberblätterige Olivenbäume lassen zwischen den ernsten Kronen ihre heiteren Lichter erschimmern. Am Boden rankt Epheu hin, des Dionysos Wahrzeichen, und Singrün mit den träumerischen blauen Blumen deutscher Romantik.

Einen wirkungsvollen Gegensatz zu Lorbeer und Olive bilden die hoch aufragenden düsteren Cypressen, die Homer im Hain der Calypso wachsen läßt. Das feste Holz ist im Hause des Odysseus als Thürpfosten verwendet. Gewiß hätte Homer auch der für die mediterrane Landschaft gegenwärtig so bezeichnenden Pinie gedacht, wenn sie schon zu seinen Zeiten in Griechenland vorgekommen wäre. Sie wurde aber erst in nachhomerischer Zeit aus Asien nach Europa gebracht. Ja noch mehr! Orange und Zitrone, die beide asiatischer Abstammung sind, fehlten zu Homers Zeiten in Südeuropa: der Römer der Cäsarenzeit hätte die Bezeichnung

seiner Heimat als „das Land, wo die Zitronen blühn, im dunklen Laub die Goldorangen glühn" nicht begriffen. Die Apfelsine ist gar erst im 16. Jahrhundert aus China eingeführt worden. Die Italiener nennen die süße Orange noch heute portogallo, die Griechen πορτογαλέα, und damit ist der Hinweis auf die Portugiesen gegeben, die im Jahre 1518 nach China kamen und von dort den ersten Orangenbaum nach Lissabon brachten. Die goldenen „Äpfel der Hesperiden" waren gewiß nicht Orangen, sondern, wie gegenwärtig allgemein angenommen wird, Quitten, oder vielleicht noch wahrscheinlicher Granatäpfel. In der mediterranen Landschaft begegnet man jetzt allgemein dem üppig wuchernden Feigenkaktus (Opuntia Ficus indica) und der Aloe oder „hundertjährigen Agave" (Agave americana, S. 127). Beide stammen aus Mexiko und kamen erst nach der Entdeckung dieses Teiles von Amerika durch Cortez nach Südeuropa, bzw. nach Spanien, von wo sie sich rasch ausbreiteten.

Eine ähnliche Bewandtnis wie mit dem Ölbaum hat es mit dem Johannisbrotbaum (Ceratonia siliqua, S. 106). Seinen deutschen Namen hat er von der Legende, daß die Früchte Johannes dem Täufer in der Wüste als Nahrung gedient haben. Der Baum, dessen Hülsen in den Mittelmeerländern viel als Viehfutter dienen, kommt in der ganzen Mediterranzone, vorzugsweise im Kalkgebirge, als Strauch wild vor. „Seine Kultur dürfte", wie Willkomm ausführt, „wenig jüngeren Datums sein als die des Ölbaumes, denn er findet sich ebenfalls schon im Alten Testament erwähnt, und sie dürfte sich auch vom Orient aus über die übrigen Mittelmeerländer verbreitet haben. In größter Häufigkeit wird er seit Jahrhunderten in der westlichen Hälfte des Mittelmeerbeckens angebaut, insbesondere auf Sizilien, Sardinien, in Katalonien, Valencia, Murcia, Südportugal, Marokko und Algerien. So ist z. B. die wegen ihrer Fruchtbarkeit und ihres schönen Anbaues berühmte Huerta de Valencia, d. h. die weite, mit Tausenden von Maulbeer-, Mandel- und Feigenbäumen bedeckte, mit Orangengärten bestreute und von einzelnen Dattelpalmen überragte Ebene, in deren Schoße die Stadt Valencia liegt, im weiten Halbkreis von einem breiten Gürtel von prächtigen Johannisbrotbäumen umgeben. Nach Spanien und Portugal ist die Kultur dieses Baumes durch die Mauren gekommen, worauf schon sein dort allein üblicher arabischer Name (allgarrobo) hindeutet."

Während die Zwergpalme (Chamaerops humilis) in der Mediterranflora wild ist, hat die Dattelpalme (Phoenix dactylifera, S. 132), die im südeuropäischen Tertiär vorgekommen sein dürfte, in historischer Zeit ihre eigentliche Heimat in dem Florengebiet Arabien-Sahara (vgl. S. 38) und ist von dort nach Südeuropa eingeführt worden; das erste Mal in der vorhomerischen Epoche. Homer nennt die Dattelpalme φοῖνιξ und vergleicht mit ihr die Gestalt der schlanken Nausikaa. Der Baum, der für die griechischen Säulen das lebende Vorbild war, ist zunächst kein griechischer gewesen. Die „heilige Palme" auf Delos zeigt, daß die Dattelpalme dem alten Griechenland etwas ganz Besonderes war. Das gefiederte Palmenblatt, der sogenannte „Palmenzweig", war Symbol des Sieges, seit Theseus, von Kreta heimkehrend, auf Delos Kampfspiele feierte und die Sieger mit Palmengrün, dem Stolze jener Insel, schmückte. Schon bei den semitischen Völkern dienten und dienen noch heute Palmenblätter als Symbole des Triumphes und der Festfreude. Palmenblätter wurden den römischen Triumphatoren vorangetragen wie Jesus Christus von dem ihm zujauchzenden Volke. Die Blätter der Dattelpalme, die in allen katholischen Ländern Europas den Palmsonntagsschmuck bilden, stammen von Bäumen am Mittelmeergestade, die dort jetzt in anscheinender Wildheit wachsen. Besonders berühmt sind der etwa 4000 Stämme zählende Palmenwald von Bordighera zwischen San Remo und Ventimiglia, der Rom versorgt, und der prachtvolle Palmenwald von Elche in Spanien, der drei Stunden im Umfang mißt und gegen 100,000 Stämme aufweist. Die Palmen von Elche reifen übrigens auch gute Datteln aus, während die in Italien und an der österreichischen Riviera vorkommenden es selten über den Fruchtansatz bringen. Von Spanien aus wurden die Dattelpalmen zum zweitenmal über die Mittelmeerländer verbreitet, als die Mauren sie dort ansiedelten. So ließ der Gründer des nachmals so mächtigen Chalifats von Cordoba, Abder-Rhamann Ben Moavia, im Jahre 756 eine Dattelpalme bei Cordoba pflanzen. Diese ist nach Angabe des maurischen Schriftstellers El Mollat die erste in Spanien gewesen, und von ihr sollen alle spanischen Palmen abstammen.

Bedürfte es noch eines Beweises dafür, daß Orange, Agave, Feigenkaktus u. s. w. im alten Hellas und Italien fehlten, so würde er darin liegen, daß die naive, so gern an Motive der

Pflanzenwelt anknüpfende Kunst jener Tage keine Spur von diesen außerordentlich charakteristischen Pflanzen aufweist. Und doch entgingen selbst Kräuter und Stauden nicht dem aufmerksamen Auge des Künstlers in der klassischen Epoche. So begegnen wir in den stilisierten Pflanzenornamenten aus Stein, die sich bis heute erhalten haben, außerordentlich häufig der von Chamaerops abgeleiteten Palmette (S. 102) und dem von den Akanthusblättern hergenommenen Motiv. Von den zehn Arten der Gattung Acanthus, welche die mediterrane Flora besitzt, und von denen eine auf S. 104 abgebildet ist, hat namentlich Acanthus mollis als Urform des Akanthus-Ornaments (S. 106) gedient, das entweder an Eckpfeilern, Ballustraden und Gesimsen vorkommt oder die Kapitäle korinthischer und römischer Säulen ziert. Das Arum-Ornament hat den Blütenstand der Aroidee Arum Dracunculus (S. 103) stilisiert. Unter orientalischem Einflusse ist das von der Granatapfelfrucht (Punica granatum) hergenommene Granatapfelmuster (S. 102) entstanden. Der im mediterranen Gebiete nur kultiviert vorkommende Granatbaum wächst wild in Abchasien-Mingrelien und durch Persien bis zum östlichen Teile von Afghanistan.

Welche Rolle auch die „Blumen des Feldes" in der klassischen Vorstellung spielten, geht daraus hervor, daß Krokus, Narzissen (Narcissus poëticus, S. 103) und Schwertlilien (Iris) personifiziert wurden und die Asphodelusblüten als Zeichen der elysäischen Fluren galten. „Aus einer Rosette grundständiger, grasartiger Blätter erhebt sich", wie Fellner schildert, „ein stattlicher, blattloser Schaft mit großen weißen, lilienförmigen, zu einer Traube vereinigten Blüten. Noch heute kommt diese schöne Pflanze in Griechenland, Italien und Spanien häufig vor. Es ist eine uralte, vielleicht schon Homerische Sitte, die noch heute in Griechenland geübt wird, den Asphodil (Asphodelus ramosus, S. 106) auf die Gräber der verstorbenen Lieben zu setzen. Sicher steht dieser pietätvolle Gebrauch in kausalem Zusammenhange mit der antiken Meinung, daß die Seelen der Verstorbenen auf einer Asphodelusmatte verweilen („Odyssee" XI, 539; XXIV, 13), eine Vorstellung, die selbst wieder ihre Erklärung darin findet, daß die gedörrten Knollen des Asphodelus ein Nahrungsmittel der Ärmsten waren, das Leben nach dem Tode aber als ein höchst einfaches gedacht wurde." Viel hat die Erklärer Homers das „Moly" beschäftigt, mit dem Odysseus den Zauber der Kirke bannte. Die Einen glauben, daß darunter der Allermannsharnisch oder Sieglauch (Allium Victorialis) gemeint sei, den die mittelalterlichen Soldaten als sicheres Amulett gegen Verwundungen bei sich trugen, und der heute noch unter dem Namen „Lanlauch" dem österreichischen Älpler zur Verscheuchung von Gewittern dient. Andere wieder haben das „Moly" auf den schwarzen oder Zauberlauch (Allium nigrum, Allium magicum) bezogen, und vielleicht ließe sich auch an die gerade im Mittelmeergebiete verbreitete Mandragora officinalis, den in der Kulturgeschichte eine seltsame Rolle spielenden Alraun (S. 106), denken, dessen bald durch Zufall, bald mit künstlicher Hilfe menschenförmig gestaltete Wurzel bei Abergläubischen noch heute für wunderwirkend gilt.

Sowohl der Walnußbaum (Juglans regia, S. 98) als auch die Kastanie (Castanea vesca), die in Südeuropa und in Mitteleuropa kultiviert werden, kommen im Bereiche der mediterranen Flora auch im wilden Zustande vor. Die Walnuß tritt bis zum ungarischen Banat und die „schattige Kastanie" bis Kroatien als alter Bestandteil der Flora auf. Die als Alleebaum so sehr geschätzte Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum), die als türkisches Geschenk nach Mittel- und Westeuropa kam, ist in den Gebirgen von Nordgriechenland, Thessalien und Epirus unterhalb der Tannenregion in einer Höhe von 1000—1300 m heimisch.

Von biologisch merkwürdigen Pflanzen der mittelländischen Flora mögen noch das mittels Blatt- und Stengeldrüsen „insektenfressende" Taublatt (Drosophyllum lusitanicum, S. 101) aus Portugal und Marokko, die mittels rankenförmiger Nebenblätter klimmende rauhe Stechwinde (Smilax aspera, S. 107), der zu den Rafflesiaceen gehörige, auf den Wurzeln der Cistrose schmarotzende Hypocist (Cytinus Hypocistus, S. 108) und der auf verschiedenen Wurzeln an der Küste schmarotzende, früher zu abergläubischen Zwecken verwertete Malteserschwamm (Cynomorium coccineum, S. 108) erwähnt werden. Wie sich die empfindlichen Krokusblüten (Crocus multifidus) gegen Regen schützen, ist auf S. 104 zu sehen.

Die in stehenden Gewässern des südlichen Europa, so auch schon im Gardasee, vorkommende seegrasartige Vallisneria spiralis (S. 98 und 99) weist eine der merkwürdigsten Lebensäußerungen auf, die im Pflanzenreiche zu beobachten sind. Die männlichen Blüten lösen

sich nämlich als perlenförmige Knospen von den nahe dem Grunde des Wassers befindlichen Blütenständen der männlichen Stöcke ab, steigen wie Luftblasen zur Oberfläche des Wassers empor, öffnen sich hier und bieten, vom Winde fortgetrieben, ihren Pollen den Narben der auf dem Wasserspiegel schaukelnden weiblichen Blüten dar. Nach der Befruchtung werden diese mittels ihres korkzieherförmig gewundenen Stieles nach abwärts gezogen und können im schützenden Wasser ungestört die Samen ausreifen.

Die atlantische Steppenregion ist zwischen den beiden Hauptketten des Atlas in Marokko, Algier und Tunis, dann auf der Iberischen Halbinsel zwischen dem oberen Tajo und der Guadiana, nördlich der Sierra Nevada, um Murcia und am Mittellauf des Ebro zu Hause. Das Espartogras (Stipa tenacissima), das als Rohmaterial für Papierfabrikation ein wichtiger Handelsartikel ist, übernimmt in diesen mittelländischen Steppen die Rolle des Federgrases in der ungarisch-russischen Steppe (vgl. S. 21).

Oberhalb der immergrünen und Steppenregion gelangen wir vom Atlas bis zum Libanon in die atlantisch-mediterrane Bergwald- und Hochgebirgsregion. Über der immergrünen Küstenregion folgt die waldige Bergregion mit Kastanie, Eiche, Buche und Nadelhölzern, dann auf hohen Bergen die Region der Alpenmatten. Von Koniferen treten hier Abies Pinsapo, cephalonica und die beiden Zedern (Cedrus atlantica und Libani, S. 109) auf. Die Libanon-Zedern sind die im Alten Testament so oft genannten Bäume, deren Verwendung zu Bauten (Salomos Tempel) und auf den phönikischen Schiffswerften sie auf dem klassischen Standorte bis auf einen kleinen Bestand von etwa 400 Stämmen ausgerottet hat. Im Apennin reicht die immergrüne Flora bis 380 m, dann kommt die Waldregion bis 1900 m, endlich die alpine. Am Ätna liegt die Grenze für den immergrünen Gürtel in 700, für den Wald in 2000 m Höhe. Ungefähr dieselbe Anordnung wiederholt sich am Pindos, Athos und auf Euböa. Bei einer Besteigung der dem Parnaß nordwestlich vorgelagerten Giona (Kiona), die mit über 2600 m als höchste Erhebung Griechenlands gilt, sah Halácsy den aus Abies Apollinis bestehenden Tannenwald in etwa 2000 m Höhe aufhören und der alpinen Flora Platz machen: „Auf Schutthalden, schroffen vertikalen, oft überhängenden Felsmassen oder unter vorstehenden Steinplatten angesiedelt, finden sich hier die Vertreter der Pflanzenwelt, mit Ausnahme von einigen Arten, fast durchgehends nur in spärlicher Zahl von Individuen vor. Zu den tonangebenden Arten gehört vor allem Daphne oleoïdes, in gewissem Sinne das Rhododendron der Alpen vertretend, dann die kugeligen, stacheligen Büsche des Astragalus creticus, unter dessen Schutze, wie auch unter dem der Festuca-Polster, so manches zarte Pflänzchen, wie Lysimachia anagalloïdes, Asperula Boissieri und andere, der Vernichtung durch die zahlreichen Schaf- und Ziegenherden entgeht; ferner Carduus Cronius und das meist ganze Strecken überziehende Marrubium velutinum. Auf den Gesteinhalden sprießt hier und dort der rote Blütenkopf des Trifolium Ottonis oder breitet sich, der Scholle sich fest anschmiegend, die kleine Campanula radicosa aus; von Gräsern wären einige Schwingelarten, Colobachne Gerardi, Sesleria nitida, Bromus fibrosus und sonderbarerweise die die Federgrasfluren der ungarischen Tiefebenen vorwaltend bildende Stipa pennata zu erwähnen. Auch Acantholimon, Sclerochorton, letzteres zumeist im Gerölle, dann Dianthus ventricosus, Verbascum epixanthinum, einige Euphorbien und das weithin leuchtende Geranium subcaulescens finden hier ihr Unterkommen. Die Felsen zieren die sparrige Campanula Aizoon, Silene auriculata, Astragalus angustifolius, Achillea holosericea und Frasii, die kompakten Polster der Alsine parnassica, mehrere Sedum-Arten u. s. w. Zwischen den Gesteintrümmern der höchsten Erhebungen wächst in Gemeinschaft von Poa Parnassi und Sedum atratum Draba Parnassi, umgeben von mit der purpurn blühenden Potentilla kionaea überzogenen Felsen. Pflanzenarm ist die unmittelbare Umgebung der Schneefelder, die fast allein nur von Ranunculus demissus umsäumt sind. Dagegen dort, wo die Schmelzwässer derselben, zu ärmlichen Quellen gesammelt, aus Felsritzen wieder zur Oberfläche gelangen, insbesondere dort, wo zugleich durch überhängende Felsmassen schattige Höhlen gebildet sind und die Vegetation den sengenden Sonnenstrahlen nur für eine kurze Zeit des Tages ausgesetzt ist, an solchen Stellen entwickelt sich oft ein reichhaltiges Pflanzenleben. Arabis bryoïdes und Arenaria graveolens, mit Tausenden weißer Blüten besetzt, bedecken die Felsen; hier gedeiht oft in mächtigen kugeligen Polstern Saxifraga Sprunerі und entwickelt sich am üppigsten die zarte, gelbblühende Saxifraga Sibthorpi, in ihrem ganzen Wesen

lebhaft an Viola biflora der Alpen erinnernd; die dunkelblauen Glocken der Campanula rupicola, die bläulich angehauchten Blüten der Aquilegia Amaliae, die silberigen Rosen der Achillea nana und Potentilla speciosa vervollständigen das Bild, das einen entzückenden Eindruck auf den Beschauer übt. Bei dem Vergleiche mit der Alpenflora der mitteleuropäischen Hochgebirge fällt vor allem der gänzliche Mangel der Alpenmatten mit ihren Primeln und Gentianen, dann das Fehlen der Alpenrosen und Seggen auf. Nur die Anwesenheit des Chenopodium Bonus Henricus erinnert einigermaßen an die Flora der unmittelbaren Umgebung unserer Sennhütten. Nicht minder auffällig ist das Fehlen des Krummholzes."

Von den Vegetationsregionen des Orients ist als erste die armenisch-iranische Steppenregion mit kalten Wintern und trocken-heißen Sommern, die das Gedeihen von Wäldern unmöglich machen, zu unterscheiden. Je höher man an den schneegekrönten Bergen emporsteigt, desto mehr herrschen die stacheligen Caryophyllen, Astragalus, Kompositen und Acantholimon-Arten vor. Solche für die Landschaft sehr charakteristische Stachelrasen sind auf S. 110 abgebildet. Wir sehen hier mit Nadelblättern versehene Acantholimon- und dornige Tragantsträucher (Astragalus). „Riesigen Seeigeln ähnlich", schreibt Kerner, „welche auf dem Meeresgrunde ausgestreut liegen, leben diese in halbkugeligen Rasen wachsenden Pflanzen auf dem mit kleinen Steinchen bedeckten Boden der Hochsteppe und sind durch ihre von den Stämmchen allseitig abstehenden nadelförmigen Blätter so gut geschützt, daß sie niemals, weder von Gazellen noch von anderen dort weidenden Tieren, abgefressen werden."

Die mesopotamisch-persische Dattelregion ist nach Norden durch die Verbreitungslinie der in diesem Gebiete charakteristischen Dattelpalme gegen Steppe und Waldformationen abgegrenzt. Gemäß seinem persischen Namen „Germsir" ist dieses Gebiet „das heiße Land", in dessen kurzem Frühling schnell vergängliche Pflanzen mit hellen Blüten (Dicyclophora persica, Pentanema divaricatum, Linum spicatum, Diarthroa vesiculosum) erscheinen. In der orientalischen Gebirgswald- und Glazialregion findet die Buche (Fagus silvatica) an den gegen das Kaspische Meer gerichteten Bergabhängen ihre Ostgrenze.

5. Innerasien.

Die innerasiatische Flora geht im Westen und Südwesten in die mediterran-orientalische über. Nach Norden ist sie durch das sibirische Waldgebiet, nach Süden durch den Himalaya, nach Osten durch die immergrüne Strauchvegetation Chinas abgegrenzt. Sie beherrscht die zentralasiatischen Steppen, in denen die jährliche Niederschlagsmenge unter 20 cm bleibt, weist aber in Turkistan auch Wälder von Rottannen (Abies Schrenkiana), Lärchen und Eschen, auf dem Tiënschan selbst Alpenmatten mit Edelweiß, Primeln und Anemonen auf. Da der Tiënschan in der Tertiärzeit eine Insel des die innerasiatische Ebene überflutenden Meeres war und später, gleich den europäischen Gebirgen, der Vergletscherung unterlag, ist dieses zentralasiatische Vorkommen des Edelweiß und anderer unseren Alpenpflanzen nächstverwandten Arten für ihre Geschichte von hoher Bedeutung (vgl. S. 18).

Der ehemalige tertiäre Meeresboden ist in der aralo-kaspischen Ebene jetzt zur Salzsteppe verwandelt, von der uns die Wüste Kisil-Kum (S. 111), die vom Nordende des Aralsees bis zum Amu Darja führt, eine gute Vorstellung gibt. Zu den wichtigsten Ordnungen, die hier vorkommen, gehören die Salsolaceen, und unter ihnen hat der Saxaul (Haloxylon ammodendron, S. 111), von Aussehen und Größe einer verwahrlosten Kopfweide, physiognomisch die meiste Bedeutung. Da die Zweige nur Blattschuppen tragen, vermag er die Trostlosigkeit der Wüste durch Schattenspenden nicht zu lindern. Am Aral ist der merkwürdige Strauch, der mit Calligonum-Arten und der Turanga (Populus diversifolia) das Heizmaterial für die russische Flottille liefern mußte, nahezu ausgerottet. Die dünneren Zweige dienen den Kamelen, Hasen und Antilopen zur Nahrung. Von der Ust-Urt-Bodenschwelle zwischen dem Kaspischen Meer und dem Aralsee ist der Saxaul über die Wüste Gobi, die Dsungarei und Turkistan verbreitet. In der Steppenlandschaft von Turkistan treten auch mächtige, dabei aber kurzlebende Doldenpflanzen auf, so das die Karawanen weit überragende Eryangium Sumbul. „Diese bei Pentschakend, südlich von Samarkand, häufige Doldenpflanze entwickelt zu Beginn der Vegetationszeit fünf

grundständige, in unzählige Zipfel zerteilte, moschusduftende Laubblätter, die aber nur wenige Wochen hindurch ihr frisches Grün bewahren und verhältnismäßig früh welken, bleichen und ein blaßviolettes Kolorit annehmen. Sobald die Verfärbung dieser grundständigen Blätter begonnen hat, erhebt sich ein laubloser, blau bereifter, spargelartiger, 4—5 cm dicker Sproß über die Erde, welcher in unglaublich kurzer Zeit die Höhe von 3—4 m erreicht, sich im oberen Drittel quirlförmig verzweigt und in zahlreiche Döldchen auflöst" (Kerner). In der Mongolei treten zum Saxaul der bis 30 cm hohe strauchartige Sulchir (Agriophyllum Gobicum), dessen Samen zu Mehl verarbeitet wird, Pugionium dolabratum, dessen grüne Früchte den Chinesen als Nahrung dienen, das stattliche, bis $2{,}_{70}$ m erreichende Dyrisungras (Lasiagrostis splendens), unter dessen graugrünen Beständen sich die scheuen Wüstentiere bergen, endlich der Chamykstrauch (Nitraria Schoberi), dessen Beeren von Menschen und Kamelen gegessen werden.

6. Sibirien und Kamtschatka.

Zwischen der zentralasiatischen Flora und dem asiatischen Anteil der arktischen Flora ist die sibirische Flora heimisch. Zum großen nordischen Florenreich gehörig, das die polarwärts gerichteten Gebiete der europäisch-asiatischen und der nordamerikanischen Kontinentalmasse umfaßt, liegt die sibirische Region klimatisch im kalt-gemäßigten Wärmegürtel. Indes haben die der Steppe benachbarten Gegenden heißere und längere Sommer. Ostwärts senkt sich die Linie des gefrorenen Bodens gegen niedere Breiten herab. Noch bei Jakutsk-Werchojansk, wo mit —62 und —63,1° die niedrigsten bisher auf der Erde beobachteten Temperaturen notiert wurden (Kältepol!), wo die mittlere Januartemperatur $-42{,}_8$ und —49° beträgt und die Schattentemperatur monatelang —32° nicht übersteigt, finden sich zahlreiche Kräuter und Sträucher, deren oberirdische Teile wochenlang einer Kälte ausgesetzt sind, bei welcher selbst das Quecksilber gefriert; ja, es gedeihen dort noch Birken- und Lärchenbäume (Betula alba und Larix sibirica), und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß Holz und Knospen dieser Bäume alljährlich längere Zeit auf —30° erkalten, ohne dadurch zu erfrieren. Auf dieser Widerstandsfähigkeit des Protoplasmas, als des eigentlich Lebenden in der Pflanze, gegen starke und andauernde Kälte, beruht, wie wir schon oben bemerkten, die Existenz der arktisch-polaren Flora (vgl. S. 11).

An die ebenfalls schon geschilderte Tundrenregion (vgl. S. 13) schließt sich südwärts das **sibirische Waldgebiet** an. An den Flußufern reicht der Wald am weitesten nach Norden. Die zwergigen Bestände der Arve (Pinus cembra) hören in der Breite von 68° auf. Am Jenissej behauptet sich noch unter 69° 40′ nördl. Breite ein Wald von Lärchen (Larix sibirica). Schüttere Birken (Betula nana), Weiden- und Erlengebüsche, selbst auch noch lichte Lärchen- und Fichtenbestände bilden die obere **nordsibirische Baumgrenze** (S. 112). Vom Ural nach Osten bis zum Ochotskischen See, von Süden nach Norden zwischen dem 58./59. bis zum 67./68. Breitengrad reicht dann der von Nordenskjöld auf 4000 km Länge und 1000 km Breite geschätzte sibirische Urwald. Zu den bemerkenswerten Arten gehören die sibirischen Lärchen (Larix sibirica und davurica), die Zirbelkiefer oder Arve (Pinus cembra), die Fichten Picea obovata und (im Osten) Ajanensis, gegen Süden die sibirische Tanne (Abies sibirica), dann die europäische Kiefer (Pinus silvestris) mit Heidelbeeren und auch in Nordeuropa vorkommende Stauden. Von Laubbäumen bilden Birken, Weiden, Erlen und Eschen Bestände, während Eichen und Buchen durchaus fehlen. „Die meisten der Waldbäume erreichen schon nördlich vom Polarkreis eine kolossale Höhe, oft aber sind sie dann hier, fern von aller Waldpflege, altersgrau und halb vertrocknet. Zwischen den Bäumen ist der Boden so dicht mit niedergefallenen Zweigen und Stämmen bedeckt, teils noch frisch und teils halb verfault oder zu einem Haufen von Baumerde verwandelt, welche nur durch die Baumrinde zusammengehalten wird, daß man gern vermeidet, auf ungebahnten Wegen vorwärts zu gehen. Wenn dies aber geschehen muß, so kommt man nicht weit in einem Tage und läuft außerdem beständig Gefahr, in dem Baumdickicht die Beine zu brechen. Beinahe überall sind die gefallenen Stämme von einem äußerst üppigen Moosbett überzogen, dagegen kommen Baumflechten nur äußerst spärlich vor, wahrscheinlich infolge des trockenen Inlandklimas Sibiriens. Die Tannen entbehren hier deshalb der bei uns gewöhnlichen

Buschbekleidung, und die Rinde der hier und da zwischen den Nadelbäumen hervorschimmern den Birken zeichnet sich durch ein ungewöhnlich blendendes Weiß aus" (Nordenskjöld). Ein anderer Schilderer der „Taïga", d. h. des sibirischen Urwaldes, schreibt: „Ein kaum bemerkbarer Fußpfad leitet den einsamen Jäger durch das geheimnisvolle Dickicht, vorüber an gigantischen Baumleichen, welche, von schwellendem Moos und Gras hoch überwuchert, wie unter grüner Leichendecke am Boden modern... Himmelragende Kiefern, Fichten und Lärchen drängen sich in finsterem Schweigen rings um die Bruderleichen, während das hellere Grün des Faulbaumes, des dornigen Wildapfels und der Heckenrose die reichste Dekoration für das Totenbett abgibt und, üppig von Stamm zu Stamm hinüberwuchernd, eine so feste, saftige Unterwand bildet, daß selbst das schärfste Beil Mühe hat, dieses zähe Geranke zu trennen." Im Südosten reicht der Wald vom Ochotskischen Meere bis Kamtschatka. Eine Birke (Betula Ermanni) bildet im östlichen Kamtschatka schöne Wälder, die von Grasebenen mit riesigen, an die orientalischen Doldenpflanzen erinnernden Umbelliferen aus den Gattungen Heracleum und Angelica unterbrochen werden (S. 112).

7. Die ostasiatischen Länder.

Im Westen an die zentralasiatische, im Norden an die sibirische Flora grenzend, stößt dieses große, mehr als 25 Breitengrade einnehmende Gebiet im Süden, wo die indische Flora vom Mekong her den Küstenstrich etwa bis Kanton und Hongkong einnimmt und außerdem an den Grenzen von Birma und Jünnan neue Formationen und völlig neue Ordnungen mit Tropengattungen einschaltet, an das tropische Florenreich. „Man kann die Reihenfolge der ostasiatischen Vegetationsregionen vielleicht durch den Vergleich der Landstriche von Großbritannien südwärts über Spanien nach der atlantischen Flora veranschaulichen, nur mit dem Unterschiede, daß hier ein viel reicheres Florengebiet südwärts Anschluß hat als dort." Drude, dem wir diese zutreffende Charakterisierung verdanken, unterscheidet von Norden nach Süden: die mandschurische, nordchinesische und die südchinesische Vegetationsregion, die Bergwaldregion und Hochgebirgsformationen von Jünnan-Setschuan und die japanischen Inseln. In der Mandschurei sind Wälder der mandschurischen Nußbäume (Juglans mandschurica), der Nadelbäume (Pinus mandschurica und ussuriensis), Eichen (Quercus mongolica) und Ahorn (Acer spicatum und Mono) herrschend. Steppen, Wiesen und Moore reichen mit ihren Pflanzenformationen bis Nordjesso und Südsachalin. Die nordchinesische Vegetationsregion, mit Peking im Mittelpunkt, umfaßt die südliche Mandschurei und Nordchina. Immergrüne Macchien (vgl. S. 24) fehlen noch als eigene Formation und bilden den größten Gegensatz des reicheren Südens zu dem hier auf unfruchtbaren Hügeln waltenden Gestrüpp von Zizyphus Kaempferi, Vitex incisa, Lycium chinense. Die auch in die europäischen Gärten übergegangenen Charakterbäume Paulownia imperialis, Gleditschia chinensis, Catalpa Bungeï, Ailanthus glandulosa, Sophora japonica, Microptelea chinensis und der wichtige Papiermaulbeerbaum (Broussonetia papyrifera, S. 113) treten in den Ebenen wild und angepflanzt auf. In der südchinesischen Vegetationsregion, die auch Palmen, wie Trachycarpus excelsa, aufweist, wiegen die immergrünen Gewächse vor, die auf weiten Strichen zu förmlichen Macchien, wie in der mediterranen Flora (vgl. S. 23), zusammentreten. Freilich sind die Arten und meist auch die Gattungen ganz andere. Der Lorbeerform gehört nur der Kampferbaum (Camphora officinalis, S. 113) an. In der Strauchform der Ternströmiaceen ist die Gattung Camellia mit 14 Arten, darunter auch dem für Chinas Nationalreichtum so wichtigen Thee (Camellia Thea oder Thea chinensis), die wichtigste. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß die Chinesen, die sich vor tausend Jahren die Kultur des für die Zucht des Seidenspinners unentbehrlichen weißen Maulbeerbaums (Morus alba) haben entringen lassen, durch die in Aufschwung begriffenen Theeplantagen in Ceylon, Java u. s. w. (S. 161) empfindliche Einbuße erleiden werden. Über die chinesische Heimat des Theestrauches sind neuerdings Zweifel aufgetaucht; manches spricht dafür, daß er aus dem östlich-assamischen Grenzgebiet stamme und im Reiche der Mitte nur kultiviert worden sei. Die Gattung Camellia ist übrigens nach dem Jesuitenpater Georg Joseph Kamel benannt, der 1739 die Camellia japonica aus Ostasien nach Spanien brachte. Jetzt

kennt man schon über 300 Spielarten der schönen Zierpflanze. Der südchinesischen Flora gehören der Ölfirnisbaum (Rhus vernicifera), der Wachsbaum (Stillingia sebifera) und mehrere durch Lack- und Farbstoffe bekannte Pflanzen an. Von den Araliaceen liefert Aralia papyrifera mit glänzenden, handförmig geteilten Blättern in ihrem weißen Mark den Stoff für das chinesische Reispapier, während der Ginseng (Panax Ginseng, S. 114) als wahres Universalmittel verehrt und Gegenstand eines an den Alraunglauben erinnernden Kultus ist. Ausgezeichneten Textilstoff liefern Boehmeria tenacissima (S. 113) und Boehmeria nivea, deren Bastfasern als „Chinagras" in den Handel kommen. Für die Physiognomie der südchinesischen Landschaft spielen auch Koniferen der Gattungen Biota und Cunninghamia und der laubblätterige Gingko (Gingko biloba oder Salisburya adiantifolia) eine große Rolle. Die in ihren Umrissen an die Fiedern des Adiantum-Wedels erinnernden, dabei aber viel größeren Blätter des die chinesischen Tempel beschattenden Baumes sind vom freien breiten Rande aus zweilappig.

In der Bergwaldregion der Provinzen Jünnan und Setschuan mit bis 5000 m hohen Gipfeln sind Anschlüsse an die Flora des Himalaya deutlich erkennbar. Bis zur oberen Baumgrenze reichen Koniferen (S. 115), tiefer gedeihen Magnoliaceen, Lauraceen und Eichen. Wie im Himalaya, erscheinen in den Wäldern schönblühende Rhododendren. Viele chinesische Arten sind in Jünnan endemisch; selbst neue Familien wurden hier in den letzten Jahren entdeckt.

Das über fünfzehn Breitengrade sich erstreckende japanische Inselreich weist von Norden nach Süden alle Vegetationsregionen vom rauh-borealen bis zum tropischen Charakter auf. Bezeichnend ist die „Hara", eine Art von Wald- oder Gebirgswiese, welche die Berghänge bis 2500 m einnimmt; „sie weist keine dichten Graspolster auf; alles steht locker nebeneinander, ohne geschlossenen Zusammenhang, Gräser, Kräuter, Halbsträucher, Farne, Veilchen, Glockenblumen, Brunellen, Sauerampfer, Flachs, Leinblatt, Günzel, Riedgras, ein großes Blumenfeld" (Rein). Der von Erfurt aus in letzter Zeit in Verkehr gesetzte „japanische Blumenrasen" stammt aus der formen- und blütenreichen Hara. Der japanische Wald, auf weite Strecken noch undurchdringlicher Urwald, ist durch das Gemisch verschiedener Arten ausgezeichnet. Im Norden herrscht Mischwald, im Süden immergrüner Wald vor. Der Nadelwald nimmt meist die Höhen ein, gelangt aber, wie in der Landschaft am Hakone-See (S. 115), stellenweise bis zur Küste. Die südlichsten kleinen Inseln zeigen in der schönen Fächerpalme (Livistona chinensis), in Podocarpus Nageia und Ficus Wightiana schon tropische Typen.

Erwähnenswert ist, daß der japanische Garten, den die auf S. 114 abgebildete Partie aus dem kaiserlichen Garten in Tokio veranschaulicht, der japanischen Berglandschaft getreu nachgeahmt ist, und daß der „englische Gartenstil" so in Ostasien seine Vorbilder hat. Als eine merkwürdige Art der japanischen Flora sei schießlich die mäusedornblätterige Helwingie (Helwingia ruscifolia, S. 113) vorgeführt, die im Aussehen an die südeuropäischen Ruscus-Arten (vgl. S. 23) erinnert. Während aber bei Ruscus blattartige Seitenzweige (Phyllokladien) vorliegen, handelt es sich hier um wirkliche Laubblätter, mit denen der Stil der Blüten teilweise verwachsen ist.

8. Britisch-Nordamerika, die Vereinigten Staaten und Mexiko.

Von den Flechtentundren des arktischen Nordamerika bis zum Tropengürtel in Mexiko und an der Südspitze der Halbinsel Florida erstreckt sich dieses große und abwechselungsreiche Florengebiet über den ganzen nordamerikanischen Kontinent durch vier Wärmegürtel. Von Norden nach Süden gelangen wir nach dem Verlassen der arktischen Gegenden in die Zone mit 1—4 gemäßigten und 8—11 kalten Monaten, in die Zone mit gemäßigtem Sommer und kaltem Winter, dann in den sommerheißen, in den subtropischen Gürtel mit 4—11 über 20° heißen Monaten und endlich in das tropische Mexiko. Der volle Gegensatz der nordischen und der Palmenlandschaft spricht aus den Vegetationsansichten vom Stikine in Britisch-Columbien (S. 118) und von der Pflanzenwelt in Südflorida (S. 129). Durch die Niederschläge sind ein breiter atlantischer und ein schmaler pacifischer Küstenstreifen begünstigt. Die Hauptwasserscheide bildet die Kette der Rocky Mountains, die mit ihrem Hochgebirge das atlantische und pacifische Florengebiet voneinander trennt; dagegen sind die von Norden nach Süden aufeinander folgenden Florengebiete nicht scharf geschieden, sondern sie gehen vielmehr langsam und allmählich ineinander über.

Von Norden nach Süden schreitend, gelangen wir zunächst in die Gletscher-, Wald- und Strauchregion von **Alaska** und in die Waldregion von **Britisch-Columbia**, die als unmittelbare Fortsetzung der kalifornischen Flora angesehen werden kann, sich von dieser aber durch das Fehlen der riesigen Sequoien und der immergrünen Laubhölzer sowie durch Seltenheit der sommergrünen Laubhölzer unterscheidet. Unterhalb des 50. Parallelkreises finden sich „auf der Vancouverinsel noch Quercus Garryana, Acer macrophyllum und Acer circinnatum, und im ganzen Süden, z. B. im Frasergebiet, bilden die stolzen Baumgestalten der Douglastanne in Gemeinschaft mit der Hemlocktanne (Tsuga Mertensiana), der Silbertanne (Abies grandis und Abies nobilis) und der Riesenzeder (Thuja gigantea) ungeheure Bestände; allgemeiner und weiter nach Norden verbreitet sich aber die Sitkatanne (Picaea sitchensis), deren Stämme auf den Inseln des Alexander-Archipels, unter 59° nördl. Breite, noch an 75 m hoch aufragen und an 2 m Durchmesser erreichen. Die weniger hohe, aber kaum weniger starke Gelbzeder (Thuja nutkaënsis) geht in der Küstennähe bis zu ähnlichen Breiten, und im Norden vermischen sich mit ihr mehrere östliche Formen, wie namentlich Picea alba und Tsuga canadensis, die sich im Yukongebiet an die Bergketten und Flußufer halten. Den felsigen Boden des Küstenwaldes bekleidet ein Teppich von Sphagnum-Arten, der den Wald vor Bränden schützt; im Inneren aber befinden sich, nach Dawson, gräser- und blumenreiche Weiden zwischen die Waldstrecken eingestreut, und von Kulturpflanzen sind daselbst Kartoffeln und Gerste sogar noch in Fort Yukon, an der Vereinigung des Porcupine und Yukon, mit Erfolg gebaut worden. Tundren fand Dawson im Gebiete des oberen Yukon nicht, dagegen breiten sie sich seitwärts von den Uferwäldern des unteren Yukon aus und leiten zu den arktischen Florengebieten über" (Deckert). Am oberen Yukonfluß liegt westlich vom 140. Meridian das im Jahre 1896 entdeckte Goldfeld von Klondike. Im Winter sinkt die Temperatur in diesem niederschlagsreichen Gebiete zeitweise bis auf —50° herab.

In der **hudsonischen Waldregion**, welche die Landschaften an der Hudsonbai, den größten Teil von Labrador und Quebec umfaßt, wiegen noch die Nadelhölzer in den Hunderttausende von Quadratkilometern überziehenden Urwäldern vor; ihre wichtigsten Arten sind: die Weißtanne (Picea alba, White Spruce), die Schwarztanne (Picea nigra, Black Spruce), die Balsamtanne (Abies balsamea), der Tamarack (Larix americana) und die Graukiefer (Pinus Banksiana). Von Laubhölzern sind die Kanoebirke (Betula papyracea), die erst am Yukon ihre nördliche Grenze erreicht, die Zitterpappel (Populus tremuloïdes) und die Balsampappel (Populus balsamifera) sowie an den Flüssen Weidenarten verbreitet. Das niedrige Gesträuch in den Wäldern wird, wie im nördlichen Europa, durch Vaccinium- und Rubus-Arten gebildet. Selbst die Arten wiederholen sich; so ist die Moltebeere (Rubus chamaemorus) in der kanadischen Waldregion häufig.

Für die nun folgende **appalachische Region** ist der Laubwald mit zahlreichen Arten charakteristisch. An den mitteleuropäischen Wald erinnernd, in dem die Bäume ähnliche Vegetationsbedingungen haben, ist er viel formenreicher als dieser. Die Entfaltung der Blätter aus der Hülle der schalenförmigen Nebenblätter geschieht beim **Tulpenbaum** (Liriodendron tulipifera, S. 121) ähnlich wie bei mitteleuropäischen Laubbäumen, und im Herbst zeigt der nordamerikanische Laubwald die Laubverfärbung des deutschen Waldes. „Zum Teil sind es", wie Kerner ausführt, „auch ganz ähnliche Arten, welche die Gehölze zusammensetzen, Kiefern und Tannen, Buchen und Hainbuchen, Eichen, Eschen, Linden, Birken, Erlen, Pappeln, Ahorn, Ulmen, Weißdorn, Schneeball und Hartriegel; der Reichtum an Formen ist aber dort noch bei weitem größer als in Mitteleuropa. In den Landschaften am Ufer des Eriesees . . . gesellen sich zu den aufgezählten Gehölzen auch noch der Giftsumach und Essigbaum, der Tulpenbaum, die westliche Platane, mehrere Walnußbäume, Robinien, Gymnocladus, Liquidambar und insbesondere auch einige Ampelidaceen, welch letztere als Lianen in die höchsten Baumwipfel emporklettern. Diese größere Mannigfaltigkeit der Arten veranlaßt im Herbst ein noch reicheres Farbenspiel als in den mitteleuropäischen Landschaften. Das Verfärben des sommergrünen Laubes beginnt an einigen Arten immer schon Mitte September und erstreckt sich über mehr als einen Monat. . . Die amerikanische Buche (Fagus ferruginea) verfärbt sich in ganz ähnlicher Weise wie die europäische, auch die amerikanischen Birken (Betula nigra und Betula papyracea) zeigen dasselbe Goldgelb in ihren herbstlichen Laubblättern wie die europäischen

Schwesterarten; aber die Eichen, die im Süden der Kanadischen Seen in einer außerordentlichen Mannigfaltigkeit von Arten gedeihen, zeigen in ihrem herbstlichen Laub alle Tinten von Gelb durch Orange zu Rot und Rotbraun; der rote Ahorn (Acer rubrum) hüllt sich in tiefen Purpur, der Tulpenbaum zeigt das hellste Gelb, die großdornigen Weißdornbüsche, der Schneeball (Viburnum Lentago) und der Giftsumach (Rhus Toxicodendron) werden violett, der Essigbaum (Rhus typhina) und die in dem Gezweige der Bäume emporklimmenden wilden Reben (Vitis und Ampelopsis) kleiden sich in brennenden Scharlach. In dieses bunte Gemenge von grellen Farben mischen sich die kanadische Tanne mit ihrem tiefen, dunklen Grün und die Weimutskiefer mit dem matten Bläulichgrün ihrer Nadelkrone." Im Unterholz zeigen sich zahlreiche schönblühende Sträucher, wie Rhododendron maximum und catawbiense, Kalmia- und Azalea-Arten, Cornus florida mit weißen, blumenblattartigen Hüllblättern (S. 116). Den Boden bekleiden schönfiederige Farne (S. 129).

Die große nordamerikanische Prärie mit ihrem unerschöpflichen Viehreichtum führt uns die Ansicht aus Süddakota (S. 119) vor. Das ausgesprochene Steppenklima mit dem unvermittelten Wechsel heißer Sommer und bis 40° C. kalter Winter unterdrückt den Baumwuchs bis auf die Bestände von Populus balsamifera und monilifera sowie Fraxinus pubescens an den Flußläufen. Im übrigen nehmen Gräser und Stauden von der Prärie Besitz, wo diese nicht völlig Wüstencharakter trägt. Die wichtigsten Präriegräser sind Bouteloua oligostachya und Buchloë dactyloïdes; letzteres heißt volkstümlich Buffalo grass (Büffelgras) und erinnert an „ein sehr dürftiges Anthoxantum; es ist überhaupt niedrig gewachsen, hat Ausläufer, kann aber selbst im Winter in den südlicheren Prärien frisch auf Hügeln vegetierend getroffen und als Weide benutzt werden". Wie in der pontischen Steppe, so erscheinen auch hier zu Beginn der Vegetation schönblühende Kräuter und Stauden, die den Gattungen Astragalus, Helianthus (Sonnenblume), Aster, Pentstemon, Erigeron, Phlox angehören und in vielen Arten mit der nordamerikanischen, in Europa schon verwilderten Nachtkerze (Oenothera biennis, S. 116) in die Gärten übergegangen sind. Ein Bild der Blumenprärie in den westlichen Plains ist auf S. 118 zu sehen. Der Prärie von Michigan und Wisconsin bis Alabama und Texas im Süden gehört die zu den Korbblütlern zählende Kompaßpflanze (Silphium laciniatum, S. 120) an. Spitzen und Schneiden der vertikalen Blattflächen dieser Pflanze sind nach Norden und Süden, die Breitseiten der Blätter daher nach Osten und Westen gerichtet. Diese Meridianstellung der Silphiumblätter, für die Präriejäger ein Mittel, um sich zurechtzufinden, bringt der Pflanze den Vorteil, daß die Flächen von den am kühlen und relativ feuchten Morgen und ebenso am Abend nahezu senkrecht auf sie einfallenden Sonnenstrahlen durchleuchtet, aber nicht stark erwärmt und nicht übermäßig zur Wasserabgabe angeregt werden. Auch der europäische, allenthalben als Unkraut vorkommende Lattich (Lactuca Scariola, S. 120; vgl. S. 20) und andere staudenförmige Korbblütler der pontischen und orientalischen Flora weisen die Eigentümlichkeit der Kompaßstellung ihrer Blätter auf.

Die Flora der Rocky Mountains (Felsengebirge) ist reich an stattlichen Nadelbäumen (S. 117), unter denen die Gelbkiefer (Pinus ponderosa) die Hauptart ist. Die Rottanne (Pinus Engelmanni) kommt in Colorado in Höhen von über 2700 m vor, die Weißtanne (Picea alba) von Nordmontana erreicht dagegen in 1000 m Höhe ihre Grenze. Im Norden des Gebietes treten auch die Douglasfichte und die Riesenzeder auf. Von den Laubbäumen sind Quercus Emoryi und grisea stattliche Bäume, die vorherrschende Scrubeiche (Quercus undulata), die auf dem Vegetationsbild des „Garden of Gods" (S. 117) zu sehen ist, bleibt aber nur strauchartig. Überhaupt fehlt dem gewaltigen Felsengebirge, nach der bezeichnenden Wahrnehmung des Erzherzogs Franz Ferdinand, „der unvergleichliche Reiz und Schmuck der frischen, herzerfreuenden Flora unserer Berge, der hinreißende Gegensatz zwischen dem Ernst des hochaufragenden Urgesteins und der Jugendlichkeit des Pflanzenkleides, das Berg und Thal in den Alpen überzieht". Die Steppen- und Salzwüstenregion der Rocky Mountains breitet sich um den großen Salzsee von Utah aus. „Selbst auf schwerem Salzboden bilden Sarcobatus oder Halostachys noch einzeln stehende Haufen; wo der Boden besser wird, gesellen sich Salicornia herbacea, Suaeda-Arten, Kochia prostrata, Eurotia lanata, Grayia polygaloïdes, Schoberia occidentalis, Atriplex-Arten u. s. w. dazu, lauter Salsolaceen, welche hier ein besonderes Entwickelungsgebiet haben. Von Gräsern ist Distichlis maritima häufig, ferner Spartina gracilis

und Sporobolus asperifolius; Astragalus-Arten sind hier in amerikanisch-endemischen Gruppen. Von den Büschen und Gestrüppen herrscht neben dem Everlasting sage brush (Artemisia tridentata) noch die ähnliche, aber kleinere Art Artemisia trifida" (Drude). Die Wüstenflora im Süden weist immerhin noch 300 Arten auf, von denen ein Drittel endemisch ist.

Die kalifornische Flora ist durch eine große Zahl eigenartiger Pflanzenerscheinungen ausgezeichnet. Am berühmtesten ist der Mammutbaum (Sequoia gigantea, S. 122) geworden, der nach beglaubigten Messungen 79—142 m Höhe und 11 m Durchmesser erreicht, somit nach den australischen Eucalyptus-Arten (vgl. S. 58) der höchste Baum ist. Diese ungeheure Fichte, die 1850 von Lobb in der Sierra Nevada entdeckt wurde, war an ihren natürlichen Standorten schon der Ausrottung nahe, als die Regierung den Hain von Mariposa zum Nationaleigentum machte. Zur Gattung Sequoia gehört nur noch eine Art, Sequoia sempervirens, die gegen 90 m Höhe erreicht, als Redwood (Rotholzcypresse) angesprochen wird und ein größeres Verbreitungsgebiet besitzt. Auch die Douglasfichte (Pseudotsuga Douglasii), die auf einem Hektar 20,000 cbm Holzmasse trägt, die Riesenzeder (Thuja gigantea) und die Zuckerkiefer (Pinus Lambertiana) sind gigantische Bäume. Den Nadelhölzern gegenüber haben die kalifornischen Laubholzbestände (Umbellularia californica, Quercus Garryana, oblongifolia und lobata, Acer macrophyllum, Castanopsis chrysophylla, Arbutus Mensiesii) für das landschaftliche Bild geringere Bedeutung. „Der üppige Wald, der die Westhänge der Sierra Nevada bedeckt, und den nur der Rotholzgürtel der Küste und der Tannenwald am Pugetsund an Dichtigkeit übertrifft, erreicht den Höhepunkt seiner Entwickelung in der Region von 1200—2400 m Höhe. Dieser Waldstreifen erstreckt sich ungefähr vom Fuße des Mount Shasta im Norden bis zum 35. Parallelkreis; weiter nach Süden nimmt er an Dichtigkeit ab und verschwindet auf dem südlichen Rücken der Küstenkette, gerade nördlich von der Südgrenze Kaliforniens. Da, wo im Süden des Mount Shasta das Sierrasystem in eine Masse niedriger Bergrücken und Spitzen ausläuft, ist er am breitesten. Die charakteristische Art dieses Waldes ist die große Zuckerkiefer (Pinus Lambertiana), die sich hier am prächtigsten entwickelt und diesem Bergwalde unübertreffliche Schönheit verleiht. In ihrer Gesellschaft finden sich die Rottanne, die gelbe Kiefer, zwei edle Abies-Arten, der Libocedrus und im mittleren Teile des Staates die große Sequoia. Im Gegensatz zu dem Walde, der weiter nördlich die Westhänge der Kaskadenkette bekleidet, entbehrt dieser üppige Sierrawald fast gänzlich des Unterholzes und junger Bäume. Er zeigt den Einfluß eines warmen Klimas und gleichmäßig verteilten Regens auf die Waldvegetation. Die Bäume, die oft in größeren Zwischenräumen voneinander stehen, haben zwar einen enormen Umfang, wachsen aber sehr langsam. Oberhalb dieses Gebietes zieht sich der Sierrawald bis an die Grenze der Baumvegetation hin. Sein Charakter ist hier subalpin und alpin, und er bietet wenig wirtschaftlichen Wert. Verschiedene Kiefern und Fichten, Hemlocktannen und der westliche Wacholder bilden lichte, auf den hohen Sierrarücken verstreute Waldstrecken. Unterhalb des Hauptwaldgürtels lichten die Wälder sich allmählich. Die Bäume werden kleiner, aber die Zahl der verschiedenen Arten wird größer. Die kleinen Fichten der oberen Vorberge vermischen sich allmählich mit verschiedenen Eschenarten, und diese nehmen nach und nach an Zahl zu. Fichten kommen hier nicht häufig vor und verschwinden endlich ganz" (Sargent).

In der lousianisch-virginischen Flora begegnen wir großen Kieferwäldern, zu denen acht Pinus-Arten, besonders aber Pinus palustris, cubensis, taeda und echinata, beitragen; von Koniferen sind ferner der virginische Wacholder (Juniperus virginiana, Chamaecyparis thujoïdes) und die Sumpfcypresse (Taxodium distichum) mit ihren unförmlichen, dicken Stämmen charakteristisch. Aus den Wurzeln wuchern seltsame holzige Auswüchse empor, die von Reisenden mit den tafelförmigen Denksteinen eines alten Friedhofes verglichen wurden. Die 40—45 m hohen Stämme der Sumpfcypresse mit ihren breiten, düsteren Kronen machen fast ganz allein den großen Urwald am Mississippidelta aus. In Sabal palmetto grüßt uns die am weitesten nach Norden reichende Palme Amerikas. Magnolien, die Lebens- und Stecheiche (Quercus virens), Ilex coriacea, Andromeden und Rhododendren treten mit immergrünem Laube auf, während andere Eichen, Eschen (Fraxinus platycarpa und pubescens), der Hickorynußbaum (Carya aquatica), die Tupelobäume (Nyssa) nur sommergrün sind. Unter dem milden Himmel der Südstaaten, der die Kultur der Baumwolle (Gossypium) ermöglicht

(S. 127), gedeihen schon **Lianen** als „Baumwürger" (Lonicera ciliosa, S. 126) und Epiphyten. Von letzteren ist der **Greisenbart** (Tillandsia usneoïdes), der die Bäume mit einem grauen Schleier überzieht, weithin erkennbar. Auf der Ansicht aus Chapultepek (S. 126) sehen wir den Greisenbart einen Baum völlig verkleiden. Nach Schimpers Schilderung besitzt diese an die epiphytische Lebensweise besonders angepaßte Bromeliacee keine Wurzeln. In Büscheln hängen, Roßhaarschweifen ähnlich, die 2—3 m langen Stengel selbst von den dünnsten Zweigen des Wirtsbaumes herab, ein Vegetationsbild, das einigermaßen an die Baumbartflechte in den mitteleuropäischen Nadelwäldern erinnert. Den Anfang eines solchen Büschels macht ein vom Winde abgerissener und auf einen Ast geworfener Tillandsia-Zweig. Die Blätter sind schmal, zweizeilig gestellt, und aus ihrem scheidigen Grunde entspringen die Seitenzweige. Blatt und Stengel sind dicht von schuppenförmigen Haarbildungen besetzt. Im trockenen Zustande wegen der vielen Schuppen silberweiß, nehmen Blatt und Stengel sofort nach der Befeuchtung eine rein grüne Farbe an. Die rasche Wasseraufnahme geschieht durch die schuppenförmigen Haare. Im Durchschnitt zeigt der Stengel von Tillandsia usneoïdes ein sehr enges, achsenbildendes Bündel und um dieses herum einen Hartbast- (Sklerenchym-) Mantel, der die technische Verwendung der Stengel ermöglicht.

Wie auf den europäischen Mooren die mit ihren Blattdrüsen kleine Insekten festhaltenden Sonnentau- (Drosera-) Arten vorkommen (vgl. S. 20), so gedeihen in den Sümpfen der Südstaaten von „insektenfressenden" Pflanzen die **Venusfliegenfalle** (Dionaea muscipula, S. 120 und 123) und **Sarracenia purpurea** (S. 120 und 123). Erstere, die ein Botaniker die „heimtückische Amerikanerin" genannt hat, wächst von Long Island bis Florida auf Torfmooren und klappt die beiden Blatthälften sofort zusammen, wenn ein Insekt die empfindlichen Stacheln an der Blattoberseite berührt. Die am Blattrande befindlichen Zähne greifen dann gitterartig zusammen, und das arme Insekt ist wie in einem Käfig gefangen, geht bald zu Grunde und wird von dem Drüsenschleim der Blattfläche „verzehrt". Merkwürdigerweise zeigt eine im mittleren und südlichen Europa vorkommende Wasserpflanze (**Aldrovandia vesiculosa**, S. 95 und 120) eine ganz ähnliche Insektenfangeinrichtung. Bei der von der Hudsonbai bis Florida vorkommenden Sarracenia purpurea sind die Blätter in Schläuche verwandelt, die gewöhnlich mit Wasser gefüllt sind. Die muschelförmige Blattspreite scheidet Honig aus, durch den Insekten angelockt werden. Beim Naschen fallen sie in die Schläuche hinab, verkommen im Wasser und werden durch die Ausscheidung der Drüsen (S. 120) förmlich aufgelöst.

Noch deutlicher als in Louisiana und Virginien spricht sich die Annäherung an die Tropen in der **mexikanischen Hochlandsflora** (S. 125) mit ihrem eigentümlichen, an das tropische Afrika und Australien erinnernden Formenreichtum aus. „Im Osten, Westen und Süden", bemerkt Deckert, „umgibt sie ein Übergangsgürtel, wo sich tropische und subtropische Pflanzenformen miteinander mischen. Den immergrünen Eichen gesellen sich hier eine Fülle von Lorbeergewächsen, Myrten, Anonen, Sapoten und epiphytischen Orchideen zu, sowie an der atlantischen Seite Farnbäume; von Palmen ist aber nur die wenig stattliche Chamaedorea gut vertreten. Besonders charakterisiert das Gebiet das Heer der Sukkulenten: der **Kakteen** (Opuntia, Cereus, Mammillaria und Echinocactus in Hunderten von Arten, S. 116 und 124), der Agaven und der **Yucca**- (S. 124), Dasylirion- und Foucroya-Arten, Pflanzengestalten, deren Organisation auf eine lange und strenge Trockenzeit berechnet ist, und die gleich der Bromeliacee **Aechmea paniculata** (S. 128) ihre saftigen grünen Gewebe mit spitzen ‚Waffen' gegen die Vernichtung durch weidende Tiere schützen. An den Gebirgshängen, die reichere und gleichmäßigere Niederschläge empfangen, steigen ferner überaus artenreiche Eichen- und Arbutuswälder empor; in den höheren Lagen, im Süden von etwa 2000 m Höhe an, sind sie mit Koniferen gemischt und werden in den höchsten Lagen, im Süden etwa von 3400 m an, endlich vollständig von Koniferenwäldern abgelöst. Auf den Ebenen Nordmexikos verkümmert der mexikanische Wald zu der Dornstrauchwüste des sogenannten Chaparal, in dem neben den Sukkulenten die Gattungen Prosopis (Mezquite) und Larrea (Kreosotstrauch) vorherrschen; der Chaparal erstreckt sich bis tief nach Texas und Neumexiko sowie auch nach Arizona hinein." Unter den so viel kultivierten Kakteen Mexikos ist der Säulenkaktus (Cereus giganteus), der 6—15 m hoch aufragt und 50 Jahre alt wird, die größte Art. Sein zähes Holz wird von den Indianern zu Rudern und Thürschwellen verarbeitet. Die „Königin der Nacht" (Cereus

nycticalus) entwickelt an ihren unscheinbaren, schlangenförmigen Zweigen entzückende Blüten von etwa 20 cm Durchmesser, die spät abends sich öffnen und beim ersten Sonnenstrahl des nächsten Morgens welken. Der Feigenkaktus (Opuntia Ficus indica) hat, wie schon erwähnt (vgl. S. 26), in Südeuropa eine zweite Heimat gefunden. Das gleiche Schicksal wurde der sogenannten hundertjährigen Aloe (Agave americana, S. 127) zu teil, die in Mexiko 5, auf den Kanaren bis 7, in den europäischen Gewächshäusern bis 50 Jahre lebt. Aus der Fülle der Blumen, die wir der mexikanischen Flora verdanken, sind Cobaea scandens auf S. 122 und Commelyna coelestis auf S. 121 abgebildet.

Das mexikanische Küstengebiet und Südflorida bieten schon ganz den Eindruck der Tropenlandschaft. Hier wachsen Mangrovenbestände, Palmen (Oreodoxa regia, Sabal palmetto, Thrinax parviflora, Thrinax argentea) erheben ihre Kronen, Lianen schlingen sich von Baum zu Baum; dort gedeihen Wollbäume (Bombax), Mimosaceen, der Pisang (Musa paradisiaca), der Kampeschehol3- und der Mahagonibaum (Haematoxylon campechianum, Swietenia Mahagoni), und die epiphytische, als Zimmerpflanze so dankbare Aroidee Philodendron pertusum, neben der S. 130 eine Art mit herzförmigen Blättern, Philodendron Imbe, abgebildet ist, sendet ihre 4—6 m langen Luftwurzeln zur Erde herab, während in den Waldsavannen die Gattung Paspalum an die Llanos am Orinoko erinnert.

9. Die Sahara und Arabien.

Nach Besprechung der borealen Florenreiche gelangen wir jetzt zur Gruppe der tropischen und australischen Florenreiche, welche die beiden heißen Erdgürtel mit allen oder doch 4—11 über 20° heißen Monaten einnehmen. Als erstes hierher gehöriges Florenreich wollen wir das der Sahara und Arabiens betrachten, das sich eng an die Dattelregion Mesopotamiens anschließt. Die Sahara zwischen Nilthal und Senegal umfaßt einen Flächenraum von 9,100,000 qkm, ist also fast doppelt so groß wie das europäische Rußland. Sie sich als einförmiges flaches Sandmeer vorzustellen, als „Wüste“ im herkömmlichen Sinne, ist durchaus unbegründet. „In der Wirklichkeit vereinigt die Sahara (nach Chavanne) die schärfsten Kontraste landschaftlichen Charakters, findet man die ganze Stufenleiter landschaftlicher Formen in ihr vertreten: Alpenlandschaften, denen der Schweiz nicht nachstehend, schroffe, wild zerklüftete Felsenthäler, große und ausgedehnte Gebirgsszenerien mit schneebedeckten Gipfeln, üppige Vegetationszentren, Wasserreichtum, der sich in Seen und Flüssen zu erkennen gibt, wenige Stunden davon, fast ohne merklichen Übergang, nackte, jedes organischen Lebens bare, von unzähligen Sanddünen bedeckte, wasserlose Ebenen“ (S. 131). Die Lebensbedingungen der Wüstenpflanzen hat Volkens im östlichen Teile der Sahara eingehend untersucht. Hiernach folgt die Vegetation streng den Wasserrinnen in den Wadis (Thälern), die sich zwischen den hohen Sanddünen hinziehen. Von Gruppe zu Gruppe wechselt die Art. Neben der Strauch- und Buschformation sind niederliegende, dem Boden angedrückte Pflanzen zu unterscheiden. Die ersteren fallen durch ihre regelmäßigen, rundlichen Umrißformen auf. Fahle, grauweißliche Farbentöne begegnen allseits dem Auge, Dornen starren fast von jedem Busche, und so kommt es, daß „die ausdauernden Vertreter der Wüstenflora wie Proletarier erscheinen, welche sich struppig und trotzig durchs Leben schlagen“. Nach den ersten Regengüssen im Januar treiben Astragalus-, Cocculus- und Gymnocarpus-Sträuche ihre Blüten und entfalten junges Laub. An knorrigen, scheinbar verdorrten Strünken (Cornulacca monacantha, Farsetia aegyptiaca), in reichster Fülle aber bei Zilla myagroïdes kommen Blätter und Blüten hervor. Von Anfang Mai erstirbt die Hauptmasse der einjährigen Gewächse, nur die wenigsten vermögen sich an geschützten Standorten zu erhalten, und selbst die sommerdauernden Gewächse verwandeln sich nach dem Vertrocknen ihrer Blätter und Zweigspitzen in dürre, holzige, meist dornige Büsche oder gewinnen durch Wachs- und Haarbedeckung ein totes, bleigraues Aussehen (Astragalus-, Capparis-, Cocculus-, Gymnocarpus-, Nitraria-, Retama-, Ochradenus- und Tamarix-Arten). Mit außerordentlich langen Wurzeln suchen die ausdauernden Wüstenpflanzen das Wasser auf. Bei einem kaum handhohen Calligonum comosum übertraf die Länge der unterirdischen Achse die der oberirdischen um das Zwanzigfache. Wüstengräser, wie Aristida, treiben 5—6 m lange Wurzeln.

die, Telegraphendrähten vergleichbar, ganze Hügel überspinnen und gewiß auch eine Verankerung der dem Toben des Wüstensturmes ausgesetzten Pflanzen bewirken. Gewöhnlich sind die Gramineenwurzeln durch eine dicht angeklebte Sandhülle gegen Austrocknung geschützt. Durch die Ausscheidung von Salzen, welche die Feuchtigkeit anziehen, wird die Luftfeuchtigkeit an den oberirdischen Teilen bis zum tropfbaren Naß verdichtet. Reaumuria hirtella hat über und über mit Salzmasse verkleidete Blätter. Als Volkens zwei gleiche Zweige ablöste und von dem einen den Überzug sorgfältig entfernte, vertrocknete dieser Zweig innerhalb eines Tages gänzlich, während der Vergleichszweig durch vierzehn Tage frisch und lebendig blieb: es flossen ihm in jeder Nacht reichliche, noch in den ersten Morgenstunden als Tropfen anhaftende Wassermengen aus der Luft zu. Einige Wüstenpflanzen weisen in Form von Blasen- oder, wenn man will, fläschchenförmigen Ausstülpungen an Blättern und Stengeln wasserspeichernde Gewebe auf, so Mesembrianthemum crystallinum, das wie mit glitzernden Glasperlen bestreut aussieht. Aus dem Boden gerissen, hielt sich ein Stock dieser Pflanze sieben Wochen lang ohne jede Wasserzufuhr und entwickelte sogar Blüten auf Kosten des Wasservorrates in den Blasen. Eine ausgesprochene Wüstenpflanze ist die als Rose von Jericho bekannte Krucifere Anastatica Hierochontica (S. 132), die bis nach Syrien und Palästina verbreitet ist. Durch Einwärtskrümmen der Äste werden die Früchtchen so geschützt, wie wenn sie in einer zur Faust geballten Hand lägen. Wird die Pflanze befeuchtet, dann „blüht sie auf", und die Früchtchen, die nun günstige Keimbedingungen finden, können durch das fließende Regenwasser verbreitet werden. Das einwärts gekrümmte Gezweig der Anastatica Hierochontica gibt der fruchtenden Pflanze ein ähnliches Aussehen wie der zur Mediterranflora gehörigen Plantago cretica (S. 105). Bei diesem Wegerich lösen sich die zusammengeballten fruchtenden Stöcke völlig vom dürren Boden ab und werden als kleine Säemaschinen, den pontischen Steppenhexen (S. 22) vergleichbar, vom Wind dahingetrieben. Ähnlich wie die Anastatica verhält sich auch der wüstenbewohnende, von Schweinfurth für die wahre „Rose von Jericho" gehaltene Korbblütler Asteriscus pygmaeus.

In das Florengebiet der nordafrikanisch-arabischen Wüste gehören auch die in vertrocknetem Zustand durch den Wind losgetrennten und dann durch Regengüsse in großen Massen zusammengeschwemmten Mannaflechten, deren erbsen- bis haselnußgroße Stücke in Hungerjahren vermahlen und zu Brot verwendet werden können. Diese Flechten, die auch ins südwestliche Asien hinübergreifen, haben für die aus Ägypten in das Gelobte Land wandernden Juden das himmlische Manna bedeutet. Außer der S. 132 abgebildeten eigentlichen eßbaren Mannaflechte (Lecanora esculenta) kennt man noch Lecanora desertorum und Lecanora Jussufii. Die großen „Mannaregen" der Jahre 1824, 1828, 1841, 1846, 1863 und 1864 haben sich durchwegs zu Beginn des Jahres im Januar bis März, also zur Zeit der heftigen Gußregen, ereignet.

Für die Wüstenbewohner ist die über den Oasen (S. 131) ihren schönen Wipfel erhebende Dattelpalme (Phoenix dactylifera, S. 132; vgl. S. 26) von solcher Wichtigkeit, daß Mohammed sie den Gläubigen zur Verehrung empfahl. Die Dattelpalmen im südlichen Europa können von der Palmenpracht in der Wüste nur eine schwache Vorstellung geben. „Was empfindet", schreibt Vincenti, „der Wüstenreisende, wenn die heißen, dumpfen Stunden im Taktschritt der Dromedare tödlich langsam verrinnen und die Kameltreiber, von der Glut überwältigt, ihre Rohrflöten verstummen lassen, die Sonne ihre Flammenzunge tief herabsenkt auf die kiesige Einöde und gierig an den Wasserschläuchen leckt! Dann mit einem Male dunkeln am feuerbesäumten Horizont die blaugrünen Punkte einer Palmenoase! Mit freudigem Grunzen, die Hälse weit vorgestreckt, streben die Kamele dem Labeziel zu, und der wohlgeordnete, einförmige Marsch löst sich fast in ein Wettrennen auf. Kein Urwald bietet wohligeren Schatten als selbst ein spärlicher Palmenhain; die schärfsten Sonnenpfeile prallen an dem krausen Fächerdache ab, und durch die schlanken Schuppenstämme streicht der freie Luftzug." Am Südabhange des Atlas und in Arabien dürfte die Dattelpalme ursprünglich wild sein; sie ist durch die Kultur über die ganze Wüste und überallhin verbreitet, wo ihre durch das arabische Sprichwort umschriebenen Vegetationsbedingungen: „Die Königin der Oase taucht ihre Füße in das Wasser und ihr Haupt in die Glut des Himmels", zutreffen.

10. Das tropische Afrika.

Wald und grasbestandene Savannen mit epiphytenreichen Bäumen teilen sich in die Herrschaft über das tropische Afrika südwärts der Sahara zwischen den beiden Wendekreisen. Während der Wald das Kongobecken, die Küste von Guinea, die Ostküste und einen Teil des Gebietes am oberen Nil einnimmt, erstreckt sich die weit ausgedehntere Savannenregion (S. 133) von Chartum am Nil nach Westen und Süden. Senegambien, der ganze Sudân, die oberen Nilländer, die Galla- und Somaliländer sowie das ostafrikanische Tafelland weisen die üppige Savannenflora auf. Der westliche Winkel zwischen ihrer äquatorialen und meridionalen Erstreckung ist vom Urwald am Kongo erfüllt, und Urwälder treten auch an der Küste des ostafrikanischen Tafellandes auf (S. 134 und 138). „Die offene Landschaft zeigt nirgends die trostlose Einförmigkeit der Steppe. Aus ihren wogenden Grasbeständen, die an der Küste nach dem Vorgange der Portugiesen Campinen genannt werden, ragen allenthalben wie Inseln vereinzelte Sträucher und ausgedehntere Gebüsche auf sowie freistehende Bäume, Gruppen derselben und größere Gehölze. In jeder Richtung wird der Horizont eingeengt durch Waldstreifen, welche, mehr oder weniger miteinander verbunden, sich bald in feuchten Bodensenkungen, bald an trockenen Hügelhängen und Höhen, bald auf wasserlosen Ebenen entlangziehen. So gewährt die Savanne mit ihrem mannigfaltigen Wechsel zwischen Gräsern und Holzgewächsen einen Anblick, der oft von überraschender Schönheit ist und anmutend wie der eines Parkes. Die Campine ist nicht geschmückt mit dem teppichgleich verstrickten, weichen und niederen Rasen unserer nordischen Wiesen, sondern bringt ausschließlich harte und steife Halmgräser hervor, welche garbenähnlich aus scharf gesonderten, etwas erhabenen Wurzelstöcken aufsprießen. Zwischen ihnen bleibt ein Viertel bis zur Hälfte des Bodens vollständig nackt, wird jedoch bei der Fernsicht verdeckt. Da die Grasarten, in der Mehrzahl gesellig vereint, größere Strecken in Besitz nehmen und diesen ein eigentümliches Gepräge geben, ... kann man zwei untergeordnete Formationen der Campine unterscheiden: die offene und die geschlossene. Die erstere besteht aus minder voll bestockten und locker verteilten Gräsern unter Manneshöhe, welche das Durchstreifen und eine genügende Umschau gestatten, die letztere aus eng gedrängten, steifen und kräftiger aufschießenden, welche den Eingedrungenen fest umschließen und ein Abweichen vom gebahnten Pfade teils sehr erschweren, teils gänzlich verhindern. Räumlich waltet die offene Grasflur vor. Die Hauptmasse derselben liefern durchschnittlich 1 m hohe Gramineen. In vielen Gegenden finden sich allenthalben zwischen diesen verstreute, graziös im Winde schwankende, sehr lockere Garben eines schönen, 3 m Höhe erreichenden Andropogon und Cymbopogon und ein niedriges Etenium mit zur Zeit der Reife leicht spiralig gedrehten Fruchtrispen, dessen Wurzeln einen köstlichen aromatischen Duft aushauchen und stärkenden Bädern beigegeben werden. Die geschlossene Grasflur, auch wo sie zum niederen Dschungel umgewandelt ist, wird fast ausschließlich von Paniceen gebildet, deren starre Halme 4 und 5 m hoch aufschießen... Beide Arten der Grasflur sind nicht abhängig von Bodenbeschaffenheit und Regenverteilung und finden sich beliebig nebeneinander, vielfach auch gemischt" (Pechuel-Loesche).

Ein imposanter, 9,5 m Durchmesser und ein sehr hohes Alter erreichender Baum der freien Grasflur ist der Affenbrotbaum oder Baobab (Adansonia digitata, S. 134), an dessen Ästen und Zweigen Epiphyten ihren Sitz haben. Adanson hat das Alter des Baobab auf 5000 Jahre geschätzt, so daß einzelne seiner Kolosse schon in der Zeit des Pyramidenbaues gelebt hätten. Wie die heimischen Obstbäume im Herbst ihr Laub verlieren, so schwinden die von den Negern zu Gemüse verwendeten Blätter des Baobab vor der Periode der Trockenheit, und die Früchte reifen im kahlen Gesparre der Krone aus. Zu den „Mastodonten des Pflanzenreiches" gehören auch Bombax- und Eriodendron- (anfractuosum-) Bäume. Von anderen Charakterpflanzen der Savanne sind die auch in Ostindien vorkommende Delebpalme (Borassus flabelliformis), die nicht so weit südlich wie der Baobab reicht, und die gabelteilige Dumpalme (Hyphaene thebaïca) zu erwähnen.

Viel einförmiger als die Savanne ist die ostafrikanische Grassteppe (S. 133). Im Lande der Somali geht die Savanne in eine Buschregion über; „man findet keine eigentlich zusammenhängenden Waldungen, sondern viel niederen Buschwald und kleine, wirkliche Waldpartien,

aber nirgends Palmen. Im Inneren gibt es dagegen weit wüstere Strecken, der Pflanzenwuchs ist gleich Null, und auf dem (Hekebo-) Plateau selbst ist von Buschwerk keine Spur; nur trockene, harte, holzige Grasbüschel sind zerstreut, die die Hauptnahrung der Wildesel ausmachen. An anderen Stellen sind die Abhänge der Berge mit Kronleuchter-Euphorbien und Buschwerk bewachsen; auch an den steilen Wänden hat die Pflanzenwelt Fuß gefaßt, und wirkliche Wiesen strecken sich am Fuße der Bergwände aus" (Menges). Unter dem Äquator macht die Buschregion des Somalilandes der Urwaldflora Platz, die sich in einem durchschnittlich nur 150 km breiten Streifen bis zur Delagoabai fortzieht.

Eine eigene floristische Stellung nimmt das unvermittelt emporsteigende vulkanische Hochgebirge des Kilima Ndscharo in Deutsch-Ostafrika ein; sein höchster Gipfel, der Kibo (6010 m), ist erst im Jahre 1889 von Hans Meyer erklommen worden. Vom Fuße des Gebirges, des höchsten in Afrika, bis zu den Eisfeldern des Gipfels konnte Hans Meyer, der vier Kilima Ndscharo-Expeditionen unternommen hat, bis zur Höhe von 900 m die Savanne, bis 1900 m den Buschwald, bis 3000 m den Urwald, dann bis zu 3900 m Grasfluren, bis 4700 m niedrige Stauden und zuletzt noch bis 6000 m an den Fels geheftete Steinflechten beobachten. Die obere Baumgrenze am Kilima Ndscharo (S. 133) bezeichnet die Baumheide (Erica arborea). Senecio Johnstoni, der sich wie ein riesenhafter Blumenkohl 3–4 m hoch erhebt, gehört schon zur nächsten Region. Hans Meyer sagt von der oberen Grenze der geschlossenen Vegetation: „Es ist eine fast melancholisch-ernste Landschaft, in die wir eingedrungen sind. So weit der Blick reicht, weite Flächen mit großen, schwarzgrauen Lavablöcken auf sandigem und kiesigem Grunde. Kein höheres Gras oder Strauch unterbricht mehr die steinige Öde, keines Tieres Laut trifft mehr das Ohr. Nur der von unten heraufwehende Luftstrom flüstert in den Felsen und kleinen Stauden und zieht hellgraue Nebelschleier über die dunkelgrauen Flächen. Die Verschiedenheit des Bodens gegen den nur 200 m tiefer liegenden jenseit des Plateaurandes ist groß. Dort unten sind die Lavadecken von einem Grasteppich, noch weiter unten von Busch und Wald bezogen, die eine gleichmäßige Humusverwitterung begünstigen. Hier oben gestatten der klimatisch bedingte Mangel geschlossener Vegetation und die großen Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht ein Zersprengen der Lavadecken und -Wälle in Blöcke von durchschnittlich 1/2 cbm Größe. Wo an den Lavarücken die Zersprengung noch nicht vollendet ist, oder wo die Flächenneigung zu gering ist, um die abgesprengten Blöcke durch ihre eigene Schwere fallen zu lassen, bleibt die zerrissene Gesteinsdecke lose auf dem Kern liegen und gibt dadurch diesen Felskuppen jenes Aussehen von Schildkrötenschalen, über welches sich seinerzeit Johnston so sehr gewundert hat. Zwischen den großen Trümmern verwittern die kleinen zu Sand und Staub, welcher haltlos von Wind und Wetter umhergeführt wird und nur an günstigen Stellen einzelnen Stauden und Blumenbüscheln ein kümmerliches Dasein ermöglicht."

Außer dem ostafrikanischen Küstenwald ist die tropische Urwaldformation einerseits noch an der Guineaküste und im Kongobecken, anderseits am oberen Nil und im Gebiete der Wasserscheide zwischen Nil und Kongo zu beobachten. Für die Guinea-Kongowälder, in deren Bereich auch die deutschen Besitzungen Kamerun und Togo liegen, sind die nützliche Ölpalme Elaeis guineensis und die Weinpalme Raphia vinifera besonders charakteristisch. An der Westküste gedeiht der stelzbeinige Pandanus Candalabrum, landeinwärts die Sterculia acuminata, welche die erfrischenden und stärkenden Kolanüsse liefert. Kamerun ist ein mit Naturprodukten gesegnetes und wegen seines überaus fruchtbaren Bodens, dem die Gewächse üppig entsprießen, für tropische Kulturen ausgezeichnet geeignetes Land. Schon werden hier Kakao, Tabak und Kaffee mit Erfolg gebaut, und deutscher Kolonialfleiß darf auch für die Zukunft von der herrlichen Besitzung das Schönste erwarten. Das Hinterland von Kamerun bildet ein über 4000 m aufragender Höhenzug; er trägt bis zu zwei Drittel seiner Höhe stattliche Hochwälder, über denen Gebüschgruppen und Grasbestände mit nackten Felsenpartien, noch unverwitterten Lavabetten abwechseln; selten nur deckt eine schnell abschmelzende Schneelage seinen höchsten kahlen Gipfel, den Mongo ma Loba. Den Übergang der Waldländer zur Savanne vermitteln die Galeriewälder (S. 137) mit ihren säulenhallenartigen Gängen. Zwischen Nil und Kongo hat Schweinfurth den Galeriewald auf ausgedehnten Länderstrecken angetroffen. „Bäume mit gewaltigem Stamm und von einer Höhe, die alles im Gebiete der Nilflora Gesehene weit in den Schatten stellt, bilden hier dichtgedrängte, lückenlose Reihen, in deren Schutz

sich minder imposante Gestalten in wüstem Gemenge stufenweise abgliedern. Im Inneren dieser Urwälder gewahrt man Säulengänge, ägyptischen Tempelhallen ebenbürtig, in ewig tiefen Schatten gehüllt und von aufeinander gelegten Laubdecken oft dreifach überwölbt. Von außen betrachtet, erscheinen sie wie eine undurchdringliche Wand des dichtesten Blattwerkes, im Inneren eröffnen sich dagegen überall Laubengänge unter den Säulenhallen, voll murmelnder Quellen und Wasseradern. Weit entfernt, mit dem Vegetationscharakter des Blauen und Weißen Nils irgend welche hervorragende Eigentümlichkeiten zu teilen, steht der hiesige vielmehr einzig da in seiner Art, wenn wir das gesamte Nilgebiet nördlich von dieser Breite (5° nördl. Breite) ins Auge fassen. Die durchschnittliche Höhe des obersten Laubdaches beträgt 80—100 Fuß und scheint nirgends unter 70 Fuß herabzusinken. Am Boden füllen fast undurchdringliche Staudenmassen der verschiedensten Art die noch übriggebliebenen Lücken in diesem großartigen Laubgewirr. Vor allem sind es die 15—20 Fuß Höhe erreichenden Dschungeln der Amoma und Costus, deren feste Stengel . . . dem Wanderer jeden Ausweg versperren oder dem kühnen Eindringling mit Versinken in dem trügerisch verdeckten, lockeren Schlamm von Humus drohen, dem sie entsprossen. Und nun die wundervolle Farnwelt, zwar nicht mit baumartigen Formen imponierend, aber mit um so riesiger entwickeltem Laube, darunter etliches von 12—15 Fuß Länge. Während ihre endlos gegliederten, endlos gefiederten Wedel gleich leichten Schleiern über die tieferen Schätze in diesem großen Füllhorn der Natur geworfen erscheinen, andere, zwischen dem massiven, einförmigen Laube des Unterholzes ausgebreitet, der Anordnung des Ganzen einen bezaubernden Wechsel greller Kontraste verleihen, sind weit über ihnen in der Höhe große, schlankstämmige Rubiaceen bemüht, durch unbegreifliche Regelmäßigkeit ihrer Ast- und Blattstellung das feine Gewebe derselben in großem Maßstab nachzuahmen und an die Stelle der auffälligerweise fehlenden Baumfarne zu treten."

Am **Nil** (S. 136), dessen befruchtendem Wasser Ägypten als eins der ältesten Kulturländer Alles zu verdanken hat, wird der Wald von einer reizvollen, tierbelebten Ufervegetation abgelöst, unter deren Schutz die europäischen Zugvögel den Winter verbringen. Immer mehr gegen den oberen Nil zurückgedrängt, säumen dort die Papyrusstauden nach Marnos Schilderung „fast allein und ununterbrochen auf stundenlange Strecken die beiden Ufer des Flusses wie 5—6 m hohe, dunkelgrüne Mauern ein, welche durch die verschiedenen Vegetationsperioden einen wechselnden Anblick gewähren. Das lichte Grün des jungen Nachwuchses, das dunklere des ausgewachsenen, das gelbliche Grün der sparrigen Dolden der blühenden Pflanzen sticht scharf ab von dem Rötlichbraun der abgestorbenen und dem Wirrsal der gebrochenen und geknickten Stämme. An manchen Stellen sind diese Papyrusmauern mit dichten, laubenbildenden, gelb blühenden Kukurbitaceen und lila blühenden Ranken von Schlinggewächsen verwebt und durchflochten, so daß diese undurchdringliche Dickichte bilden, die nur hier und da von den sonderbar gestalteten, sparrigen Kambagbüschen unterbrochen und von den schwankenden Halmen des Rohres und Wasserkolbens überragt werden, während sich an ihren Wurzeln auf der Wasseroberfläche die schwimmenden Pistien zu kleinen Feldern ansammeln. So naheliegend die Vermutung wäre, daß diese Dickichte von einer reichen Tierwelt belebt seien, so wenig bekommt man von ihr zu sehen. Der größte Teil der als Sumpfgebiet des oberen Nils bezeichneten Strecke ist Steppe mit üppigster Hochgrasvegetation. Meilenweit ist die Umgebung des Nils und auch seiner Verzweigungen mit Gräsern bedeckt, deren Wurzelstöcke, im Wasser schwimmend, mit seiner Oberfläche sich heben und senken und die Wasserfläche mit einem wogenden Halmenwald, wie mit einem schwimmenden Teppich, bedecken. Streckenweise dagegen sehen wir die normale Land- und Wassergrenze mit dichten und hohen Papyrusstauden mauerähnlich eingesäumt, deren knorrige Wurzelstöcke im Morast festwurzeln, das Erdreich befestigen und Ablagerungen begünstigen."

Das Röhricht am Nilufer verfilzt sich oft zu dichten, durch Hochwasser fortgerissenen und zusammengeschwemmten Barren, die man „Sett" nennt. Durch eine solche Sperre war in den Jahren 1878—80 die Äquatorialprovinz von Chartum abgeschnitten. Die ihre sprengwedelförmigen Häupter über den Nilsümpfen erhebende, Palmenhaine im kleinen nachahmende **Papyrusstaude** (Cyperus Papyrus, S. 137) findet sich am oberen Nil in großer Menge. Außerdem kommt der Papyrus am Tsadsee, im Nigergebiet, am Kongo, in Syrien und, als Erinnerung an die Maurenherrschaft, verwildert auf Sizilien, ja selbst in Italien vor. Herodot erzählt, daß

der Wurzelstock roh, besonders gern aber geröstet gegessen werde. Er lieferte vor Verbreitung des Getreides mit dem Lotos einen sehr wichtigen Beitrag zur täglichen Speise. Deshalb war er den Ägyptern geheiligt und stieg später, als man ihn als Schreibmaterial verwerten lernte, noch mehr im Ansehen. Die bastähnlichen, gegen das Mark immer zarter werdenden Häute unter der Rinde des Papyrusstengels wurden zu Streifen zerschnitten, diese einfach verflochten und die Gewebe durch öfteres Begießen gebleicht und widerstandsfähiger gemacht. Hierauf schabte man sie ab, glättete sie und tauchte sie zur leichteren Aufnahme der Schrift in einen Kleister oder in ein eigenes Planierwasser. Die Römer brachten die Kunst der Papierfabrikation zu einer erstaunlichen Vollendung. Die feinsten Papiersorten wurden nach den jeweilig regierenden Kaisern benannt, und mit dem ursprünglich schlichten Schreibmaterial wurde bald großer Luxus getrieben. Das aus dem Baste des Papyrus bereitete Papier ist sehr haltbar. Es ist bekannt, daß Papyrusrollen zu Tage gefördert wurden, die dreiundeinhalbtausend Jahre überdauert haben und hochwichtige Quellen zur Erklärung des ägyptischen Altertums bilden.

Mit dem Papyrus, der zu Herodots Zeiten auch noch im unteren Ägypten häufig gewesen sein muß, mit dem Flußpferd und Krokodil sind die weiße und blaue Seerose oder Lotosblume (Nymphaea Lotus und Nymphaea coerulea) südwärts zurückgewichen. Die weiße Lotosblume, deren mehlhaltige Knollen und hirseähnliche Samen von den alten Ägyptern gegessen wurden, war das Symbol des Lebens, des Werdens und der Fruchtbarkeit und hieß die „Braut des Nils". Beide Lotosblumen wurden vielfach als Motiv in der Kunst benutzt. Sie dürfen nicht mit der eigentlichen Lotosblume (Nelumbo nucifera, S. 135 und 145) verwechselt werden, die in der indischen Flora heimisch ist, zweifellos aber in vorchristlicher Zeit auch am Nil wuchs. Herodot erzählt, nachdem er von Nymphaea Lotus berichtet hat: „Auch andere rosenähnliche Lilien wachsen im Flusse, deren Früchte einer Wespenwabe sehr ähnlich sind; in diesen befinden sich zahlreiche Kerne von der Größe der Olivenkerne; sie werden roh, und zwar frisch oder getrocknet, gegessen." Diese Beschreibung läßt in der Pflanze, die Herodot auf dem Nil sah, und die in der ägyptischen Kunst so vielfach dargestellt ist, mit aller Bestimmtheit den indischen Lotos erkennen. In Ägypten völlig ausgerottet, findet er sich gegenwärtig in der ganzen Breitenerstreckung des wärmeren Asien vom Kaspischen See bis nach China und Japan; er ist die für den indischen Mythus vielsagende „Wiege Brahmas".

In die tropisch-afrikanische Flora reicht auch das abessinische Hochland hinein, das sich ostwärts vom Blauen Nil gegen das Rote Meer auftürmt. Erica arborea, die wir am Kilima Ndscharo an der oberen Baumgrenze verzeichneten (vgl. S. 40), ist hier Bestandteil des immergrünen Berggürtels. Ein charakteristischer Baum ist der in seinen Blüten ein Bandwurmmittel liefernde Cusso (Brayera anthelmintica). Physiognomisch bedeutungsvoll ist der zu den Lobeliaceen gehörige Gibarrabaum (Rhynchopetalum montanum). Der Kaffeestrauch (Coffea arabica), die wichtigste Kulturpflanze der Welt, wächst in Abessinien ursprünglich wild, wird aber nunmehr in den Tropen der Alten und Neuen Welt, wo eine mittlere Temperatur von 27—28° herrscht, gebaut (S. 160). Das Wort Kaffee stammt, wie der Gebrauch der schwarzen Samenbrühe, vom arabischen cahuah, quahuah, d. h. „Wein". Zu Anfang des 15. Jahrhunderts wurde der Kaffee in Yemen angebaut, im Jahre 1554 war das Kaffeetrinken in Konstantinopel schon eingebürgert. Nach der zweiten Türkenbelagerung (1683) wurden erst die Wiener mit dem Kaffee bekannt. In der von den Muselmännern zurückgelassenen Beute fanden sich nämlich eine Menge Säcke, und der Gebrauch von deren Inhalt wurde den Wienern vom Kundschafter Kolschitzky gezeigt; dieser errichtete auch das erste Kaffeehaus in Wien.

Südarabien „stellt sich als ein merkwürdiges Gemisch eigener Tropenerzeugnisse ostafrikanischer Verwandtschaft dar mit abessinischen Arten und tief nach Süden eingreifenden Wüstenformationen" (Drude). Von Charakterpflanzen sind der Katstrauch Celastrus (Catha) edulis, die Weihrauch- und Balsambäume und waldbildende Akazien zu erwähnen.

11. Das südliche Afrika.

Von der an der Natalküste bis zur Algoabai reichenden Phoenix reclinata abgesehen, bleiben die Palmen des tropischen Afrika schon nördlich vom Wendekreis des Steinbockes zurück,

und der Affenbrotbaum überschreitet nur im Limpopogebiet den südlichen Wendekreis. Der auf diese Weise durch die Verbreitungslinie der Palmen und Adansonien nordwärts abgegrenzte Teil des südafrikanischen Kontinents ist der Sitz einer artenreichen und mit mehr als der Hälfte ihrer Gattungen eigentümlichen Flora. Akazienwälder, Savannen und Hochwald an der östlichen Küste leiten aus dem tropischen zum südlichen Afrika hinüber.

In den niederen Teilen der Wüstensteppe Kalahari, zwischen Sambesi und Oranjefluß, sammelt sich so viel Wasser an, daß sich eine dauernde Grasnarbe bilden und die Wassermelone (Acanthosicyos horrida) gedeihen kann. Endemisch ist hier die seltsame Welwitschia mirabilis (S. 139), eine Gnetacee, deren sich kaum über den Boden erhebender Strunk bei einer Höhe von 10—20 cm einen Umfang von 1/2—4 m erreicht und nur ein paar lederartige, 3 m lange Blätter treibt, die wie Riemen über den Boden geworfen und am freien Ende zerschlissen sind; am Grunde dieser Riesenblätter entwickeln sich scharlachrote, tannenzapfenähnliche Fruchtstände. Die Grassteppenregion des Transvaal weist weite, grasbestandene Ebenen auf, die Schafen und wilden Huftieren großartige Weiden abgeben. „Aus den wogenden Grassteppen ragen die Berge wie Maulwurfshaufen hier und da am Horizont auf und unterbrechen wenigstens etwas die weite, ermüdende Fläche. Auf den Höhen wachsen Karroo- und wilde Olivenbäume, stellenweise erheben sich einige Mimosen zwischen dem Gestrüppe oder ein anderer Baum mit schlankem Stamm und buschiger Blütenkrone (Cussonia spicata). In der Ebene selbst zeigt sich kein Baum, kein Strauch, außer an den Stellen, wo der fleißige Farmer durch Überrieseln des Bodens günstigere Bedingungen für das Wachstum erzeugt hat“ (Fritsch). Akazienarten, wie A. robusta, bilden charakteristische kleine Bestände.

Der Höhenzug der Draken- (Drachen-) Berge grenzt die südafrikanische Tropenregion nach Westen ab. In diesem Gebiet „finden sich ohne eigentliches Tropenklima und ohne die wilde Pracht entfesselter Tropenformationen doch in der Hauptmasse tropische Florenelemente beisammen. Mehrere interessante Cycadeen (Encephalartos, Stangeria), Phoenix reclinata, hochstämmige Musaceen (Strelitzia), dazu aber auch nunmehr schon Koniferen: Podocarpus und die auch im Kaplande häufige Bergcypresse Widdringtonia cupressoïdes, bilden hier mit den für Afrika charakteristischen fleischigen Euphorbien (Euphorbia tetragona und grandidens) und den zu den Rutaceen gehörigen „wilden Kastanien“ (Calodendron capense) einzelne Elemente der Wälder, Buschdickichte und offene grasige Niederungen“ (Drude). Die südafrikanische Hochflächenregion (1400—1600 m) mit ihren baumlosen, gegen den Oranjefluß abfallenden Hochebenen trägt sparsame Buschvegetation von Rutaceen, Geraniaceen, niedrigen Leguminosen, Phylica- und Rhus-Arten, dann eigentümliche Kompositen (Helichrysum, Ericephalus, Pentzia, Othonnopsis) und endemische Heidekräuter.

Südlich vom Oranjefluß gelangen wir in die Karrooregion (S. 140) mit Gehölzen von Acacia horrida an den ausgetrockneten Flußthälern, dornigem Gesträuch von Acacia detinens und Giraffae, Stauden des „Spekboom“ (Portulacaria afra), Pelargonien, Oxalideen, dem wasserspeichernden Sarcocaulon Patersoni und anderen charakteristischen Formen. Einer Wüste gleicht das Land zwischen dem Oranjefluß und dem Südabhang der Roggeveld- und Nieuweveldberge. Südlich vor dem Roggeveld läßt die große Karroo im Frühling (August) nach dem Regen mit wunderbarer Schnelligkeit zahlreiche schönblühende Arten sprießen, aber schon im Oktober wird alles ein Opfer der Wüstendürre. Merkwürdig sind die hier zu beobachtenden Anpassungen der teilweise auch in die Kapregion übergreifenden Arten an das trockenheiße Klima. Die Elefantennußwinde (Testudinaria elephantipes) bildet einen schildkrötenähnlichen, förmlich mit Kork gepanzerten Riesenknollen, dem unter dem erquickenden Naß der Regenzeit dünne, klimmende Stengel, ähnlich jenen der südeuropäischen Stechwinde (vgl. S. 27), entsprießen. Die Rochea-Arten tragen auf ihren dicken Blättern nicht nur wassergefüllte Blasen oder Fläschchen wie die Mesembryanthemen (vgl. S. 38), sondern sie schützen die winzigen Wasserbehälter, deren Einrichtung erst bei starker Vergrößerung offenbar wird, durch Kieselüberzüge (S. 140). Den Nopaltypus der Euphorbien, Kakteen u. s. w. vertreten im kleinen Korbblütler wie Kleinia articulata (S. 141), mit dickfleischigen Stengelgliedern. Aus jedem dieser Stengelglieder, die leicht abbrechen, kann eine neue Pflanze werden, da das walzenförmige Stück an dem unteren Ende Wurzeln, an dem oberen Blätter treibt. Nicht selten entwickeln sich die Wurzeln schon vor Abbruch der Glieder an der ganzen Pflanze. Als Ersatz der

Eriken des Kaplandes gedeihen dornige Sträucher, wie namentlich der zu den Kompositen gehörige Rhinocerosbusch (Elytropappus rhinocerotis), im Verein mit Mesembryanthemen, Zygophyleen und Zwiebelgewächsen auf der Karroo-Terrasse.

Die Verbindung zwischen dem tropischen Ostafrika und der Kapregion stellen die immergrünen Hochwälder zwischen dem Gauritz- und Krommefluß und am Fuße der Onteniquaberge her. „Die Menge des Holzes wird", wie Fritsch berichtet, „von den kolossalen Stämmen des Yellow-Wood-(Gelbholz-)Baumes (Podocarpus Thunbergi) gebildet, welcher seine mächtigen Zweige oft wie ein riesiger Armleuchter über das niedrigere Holz ausbreitet. Die Höhe dieser Stämme ist erstaunlich, ihr Umfang am Boden übertrifft zuweilen den der stärksten Eichen ... und dabei ist das Holz gesund von der Rinde bis zum Kerne. Der verhältnismäßig geringe Schatten, den diese und andere Bäume wegen der schwachen Ausbildung ihrer Blätter werfen, erlaubt mehr als in anderen Urwäldern auch niedrigeren Pflanzen, zwischen ihnen zu wachsen. Lianen und Reben bekleiden häufig die niedrigeren Bäume und verleihen ihnen durch reiches Blätterwerk den von der Natur versagten Schmuck; mächtige Farnkräuter bedecken in dichtem Gewirr den Boden zwischen den umgefallenen, vermodernden Stämmen und machen das Vordringen in diesem Chaos, welches sich über Mannshöhe erhebt, fast unmöglich." Die eigentliche Kapflora, der so viele schöne Blumen unserer Gärten (so Phygelius capensis, S. 141) entstammen, ist im südwestlichen Winkel des Kaplandes, im Hinterlande von Kapstadt zu Hause. Sie umfaßt mehr als 10,000 Arten, von denen viele endemisch und nicht wenige auf kleine Verbreitungsbezirke beschränkt sind, so der Silberbaum Leucadendron argenteum auf den Tafelberg. Neben dem Silberbaum tragen die zahlreichen Protea-Arten, deren Blüten von honigliebenden Insekten besucht werden, mit ihren Blättern zur Physiognomie der Kaplandschaft bei, die mit Australien das aus dem Tertiär stammende Erbe der merkwürdigen Proteaceen teilt; in Europa sind sie nur noch fossil nachweisbar. Man hat das Kapland mit dem baumlosen baltischen Heideland verglichen: „Unzählige niedere Büsche", sagt Kerner, „die dem Heidekraut, dem Sumpfporst und der Rauschbeere täuschend ähnlich sehen, alle mit immergrünen, starren, an den Rändern zurückgerollten, ganzrandigen kleinen Blättern; die Oberseite des Laubes meist von düsterem Grün, die Unterseite wieder mit denselben Einrichtungen, wie sie die Rollblätter der Pflanzen auf der Moorheide an der Ostsee und auf den kalten Gründen der arktischen Flora zeigen. Zum Teil gehört dieses immergrüne Buschwerk sogar denselben Familien an. Zumal die Eriken sind hier in einer überschwenglichen Mannigfaltigkeit vertreten, indem man deren über 400 Arten zählt, mehr als die ganze andere Welt zusammengenommen aufweist. Aber auch eine große Menge von Arten aus anderen Familien, namentlich Rhamnaceen, Proteaceen, Epakridaceen, Santalaceen weisen ein ganz ähnliches Laub auf... Es ist diese niedere immergrüne Buschvegetation nicht über das ganze Kapland verbreitet, sondern auf die Nähe der Küste und auch da nur auf die nach Südwesten terrassenförmig abfallenden Gelände und auf den Tafelberg beschränkt. Gerade über diesen Landschaften verdichtet sich aber der von den Seewinden mitgebrachte Wasserdunst, und fünf Monate hindurch, von Mai bis Anfang Oktober, wird nicht nur der Boden durch reichlichen Regen genetzt, sondern, was vielleicht noch wichtiger ist, alle die immergrünen Büsche sind dann durch den niedergeschlagenen Wasserdampf feucht gehalten und triefen oft gerade so von Wasser wie das Heidekraut auf dem Moorboden der baltischen Niederung."

12. Die ostafrikanischen Inseln.

Während die zwischen dem Somalilande und der südarabischen Küste gelegene Insel Sokotra, auf der die seltsame Dendrosicyos socotrana (S. 144), ein baumartiger Kürbis mit 1—2 m dickem, 4 m hohem und bis 200 Jahre alt werdendem Stamm, und die das Bitterharz liefernde Aloe wächst, floristisch Südarabien entspricht, zeigen die übrigen ostafrikanischen Inseln eine afrikanisch-ostindische Mittelstellung. Indes bilden sie wegen der großen Zahl eigener Gattungen (90 weist Madagaskar allein auf) ein besonderes Florengebiet, in dem sich wieder die Inselgruppen wie Bezirke abscheiden. In vorhistorischer Zeit hing Madagaskar mit Afrika zusammen, dann bestand wohl auch eine Landverbindung über die Seychellen, Tschagosinseln,

Maladiven und Lakadiven nach Indien. Das spricht sich nun auch in der Flora aus. Auf Madagaskar begegnen wir in der tropischen Niederungs- und Bergwaldlandschaft zunächst der Pandanusform. Pandanus utilis mit 6 m hohem Stamm und langen, schwertförmigen Blättern (S. 143) erzeugt orangenähnliche, eßbare Früchte, und die Blattfasern dienen als Packmaterial. Unter den Pandanen nimmt Pandanus obeliscus mit meterdickem, fast 18 m hohem Stamme und 3—4 m langen, dichtrosettig zusammengedrängten Blättern eine eigene Stellung ein. Der Baum der Reisenden (Ravenala madagascariensis, S. 142), mit gewaltigen, fächerförmig gestellten, wie bei Canna, Musa (S. 138) u. s. w. eingerissenen Blättern labt mit dem im ausgehöhlten Blattscheidengrunde angesammelten Wasser den Menschen. Die Waldbäume tragen tropische Epiphyten, namentlich Orchideen, von denen das dem Angraecum eburneum (S. 144) nächstverwandte Angraecum sesquipedale Blüten mit 25 cm Durchmesser und 30 cm tiefem Honigsporn treibt. Den afrikanischen Charakter offenbaren die Palme Raphia Ruffia und Kautschukbäume, Erikaceen erinnern an das Kapland. Das einzige Veilchen des tropischen Afrika, Viola abyssina, wiederholt sich auf dem Kamerungebirge, in Abessinien und auf der Hochebene von Madagaskar. Dagegen weisen Lagerstroemia und die Arekapalmen wieder auf Indien hin.

Im Tropenwalde der Maskarenen „bestimmen Baumfarne und Orchideen die Physiognomie; für Réunion werden als Charakterbäume Imbricaria petiolaris mit unverwüstlichem Holze, Elaeodendron orientale, Sideroxylon cinereum und die sehr häufige Acacia heterophylla genannt. Sie gehen bis etwa 1300 m, wo ein Gürtel von Nastus borbonicus (950—1300 m) den Tropenwald abschließt, doch steigt Monimia rotundifolia mit immergrüner Belaubung bis zu 2000 m hoch. Auf Réunion leben alle in 240 Farne, darunter vier hohe Cyathea-Bäume. Die Palmengattungen sind ihrem Charakter nach gemischt: Latania als Borassinee afrikanisch, Hyophorbe und Arecineen teils indisch, teils mit amerikanischer Verwandtschaft, endemisch alle. Durch seine viel geringere Höhe unterscheidet sich Mauritius nicht vorteilhaft hinsichtlich des Florenreichtums; doch vertreten auch hier eine Phylica (mauritiana) und Philippia das Kapelement" (Drude).

Die dem Äquator näher liegenden Seychellen sind durch 60 endemische Arten, darunter fünf Palmen, ausgezeichnet. Am bekanntesten ist hiervon die „Wunderpalme der Seychellen" (Lodoïcea seychellarum) geworden, deren 10—15 kg schwere Doppelfrüchte, lange bevor der Baum bekannt war (1742), im Indischen Meere schwimmend angetroffen wurden und als geheimnisvolles Seegewächs angestaunt, um abenteuerliche Summen verkauft wurden. Über die der eigentlichen Fächerpalme (Borassus flabelliformis) nahestehende Palme der Seychellen hat Dr. Brauer (Marburg) während seines Besuches der Inselgruppe Erfahrungen gesammelt. Man sieht hiernach einzelne Exemplare auf den meisten der größeren Seychellen. Will man aber von der Palme ein richtiges Bild gewinnen, so muß man sie in ihrer Heimat aufsuchen; diese sind nur die beiden Inseln Praslin und Curieuse (im Nordosten der Halbinsel Mahé), und auch auf diesen kommt sie nur noch auf ganz beschränktem Gebiete vor, so auf Praslin nur in zwei kleinen Thälern im nordöstlichen Teil der Insel und auf Curieuse fast nur auf der Nordseite. In jenen kleinen Thälern findet sie sich gemischt mit anderen Bäumen, wodurch ihre Schönheit und Kraft um so mehr hervortritt. Man weiß nicht, ob man der jungen Palme, die aus dem Boden ihre acht bis zehn 5—6 m langen Blätter emporsendet, oder dem alten Baum, der auf 40 m hohem Säulenstamme die gewaltige Krone über allen anderen Bäumen schaukelt, den Vorzug geben soll. Erst im 35. Lebensjahre treibt der Baum den ersten gigantischen Blütenkolben, und sieben Jahre bedarf trotz des tropischen Himmels die massige Frucht zur Ausreifung. Die Seychellenpalme, deren Früchte jetzt um 4—10 Mark das Stück zu haben sind, wäre schon ausgerottet, wenn nicht die englische Regierung zu ihrem Schutze besondere Maßregeln getroffen hätte.

13. Indien und die Sundainseln.

Ein ausgedehntes, an imposanten Gestalten überreiches Florenreich! Es nimmt den bisher noch nicht besprochenen Teil von Südasien mit den südostwärts vorgelagerten Inselgruppen

ein, also Vorderindien und Ceylon zwischen Indus, Himalaya, dem Arabischen und dem Bengalischen Meere, Hinterindien mit der Malakkahalbinsel zwischen dem Bengalischen und dem Südchinesischen Meere, die großen und kleinen Sundainseln bis zur Lombok-Makassarstraße, die das malesische und pacifische Florenreich scheidet, endlich die Gruppe der Philippinen. Das Florenreich trägt durchaus tropischen Charakter, und die Vegetation äußert hier geradezu verschwenderisch ihre Kräfte. Der heilige Banyanenbaum der Inder (Ficus religiosa, S. 144), unter dem Buddha die Nichtigkeit des Seins und das Weltgeheimnis ergründete, breitet sich, durch säulenförmige Luftwurzeln an den Ästen gestützt, so weit aus, daß er einen Wald für sich bildet. An dem Banyanenbaum von Nerbudda wurden 1300 um den 10 m dicken Hauptstamm gereihte Nebenstämme und 3000 kleinere Luftwurzeln gezählt. Gerade an den indischen Ficus-Arten zeigen sich noch andere Erscheinungen tropischen Wachstums. Mit gurtförmigen bis armdicken Kletterwurzeln umschlingt und umklammert der S. 147 abgebildete Ficus aus dem Himalaya die hohen Säulenstämme im Walde, und Ficus Benjamina von den Nikobaren (S. 153) überkleidet, an gewisse Epiphyten erinnernd, förmlich den stützenden Myrtaceenbaum, wobei sie ihm immer mehr Luft und Licht entzieht. Manche Ficus-Arten bilden um Felsgruppen, an denen sie emporklettern, mittels der Luftwurzeln ein förmliches Gitterwerk, und andere, wie Ficus elastica (S. 146), gewähren der Masse ihres Stammes durch Tafelwurzeln, zu denen noch Säulenwurzeln als Stütze einzelner schwerer Äste treten können, einen wirksamen Halt.

Der Banyane, als dem im gewissen Sinne größten, wenn auch nicht höchsten Baum der Welt, reihen sich im malesischen Florengebiete als gigantische Erscheinungen die Pflanzen mit den größten Blütenständen und den größten Blumen an. Einen der gewaltigsten Blütenstände unter den bekannt gewordenen Pflanzen treibt eine Aroidee im westlichen Sumatra, die erst vor wenigen Jahren von Beccari entdeckt und Amorphophallus Titanum genannt worden ist. Was bei dieser wundersamen Pflanze, die sich aus der Schöpfungsepoche des Mammut und Ichthyosaurus in die jetzige Zeit hineinverirrt zu haben scheint, blumenartig aussieht, ist das Hüllblatt, die Scheide des Blütenkolbens. Der Knollen des Amorphophallus ist 50 cm dick, der Blattstiel 2—5 m lang und 10 cm breit, die einzelnen Abschnitte des geteilten Blattes erreichen nicht weniger als 3 m Länge. Die Blütenscheide ist 70—80 cm lang, der aus ihrer Mitte emporstrebende, mit Hunderten von männlichen und weiblichen Blüten besetzte Kolben ragt mehr als 2,5 m in die Höhe. In den dämmerigen Urwäldern von Sumatra blüht am Mannastrome auch die größte Blume der Welt, die schmarotzende Rafflesia, die zuerst Dr. Josef Arnold auffand. Im Jahre 1818 schrieb dieser Gelehrte über seinen Fund an den berühmten Botaniker Robert Brown in London: „Ich freue mich, Ihnen melden zu können, daß ich hier das größte Wunder der Pflanzenwelt entdeckt habe. Ich war zufällig einige Schritte von meinen Reisegenossen abgekommen, als ein malayischer Diener, mit dem Ausdrucke des Erstaunens im Auge, auf mich zugerannt kam und rief: „Komm mit, Herr, komm mit! Eine Blume, sehr groß, sehr schön, sehr wundervoll!" Ich ging sogleich mit ihm etwa hundert Schritte in das Dickicht, wo er mir unter dem Gesträuche, nahe am Boden, eine wirklich erstaunenswerte Blume zeigte. Sie saß auf einer schlanken, kaum über zwei Finger dicken, wagerecht verlaufenden Wurzel. Ich löste sie mit dem Parang meines Dieners ab und trug sie in mein Zelt. Als ich sie ansah, summte ein Schwarm von Fliegen über der Öffnung des Nektariums, wahrscheinlich um seine Eier in dessen Substanz niederzulegen. Die Blume hatte ganz den Geruch verdorbenen Rindfleisches." Diese absonderliche, auf den Wurzeln wilder Reben (Cissus) wachsende Pflanze wurde ihrem Entdecker zu Ehren Rafflesia Arnoldi genannt. Mit ihr hatte Arnold in Wirklichkeit die größte, 1 m im Durchmesser, mehr als 3 m im Umfang aufweisende Blüte der Welt entdeckt. Sie wächst in einem beschränkten Bezirke Sumatras zunächst den Pfaden, auf dem die wilden Elefanten durch den Urwald brechen. Während die durch den übeln Duft angezogenen Fleischfliegen die Vertragung des Blütenpollens auf die Narben besorgen, dürften die Elefanten an der rissigen Haut ihrer Säulenfüße den klebrigen Samen der Rafflesia verschleppen. Ins Ungeheuere übersetzt, wiederholt sich hier das Spiel, welches bei uns die Ameisen mit den Samen des auf ihren Pfaden angesiedelten Schöllkrautes (Chelidonium maius, S. 95; vgl. S. 20) treiben. Nach der Arnoldschen Rafflesia wurden noch mehrere andere Arten dieser Gattung im Inneren Borneos, Javas und der Philippinen aufgefunden. Die nächstgroße Rafflesia und zugleich die zweitgrößte Blume der Welt ist die Rafflesia Schadenbergiana, nach

ihrem Entdecker, dem Apotheker Schadenberg, so benannt. Sie wächst auf der Insel Mindanao in der Gruppe der Philippinen bei 800 m Seehöhe; ihre runden Blumen haben etwa 80 cm Durchmesser und wiegen im frischen Zustande 11 kg. Die javanische Rafflesia Patma (S. 156) hat Blumen mit 50 cm Durchmesser. Wohin die Rafflesien, diese rätselhaften Pilzblumen, dem System nach gehören, ist noch nicht klar. Rafflesiaceen sind auch die ganz nach Art der Rafflesia auf Borneo und Java den Cissuswurzeln aufsitzende Brugmansia Zipelii (S. 156) und der schon im mediterranen Florenbereich erwähnte Hypocist (Cytinus hypocistus, S. 108; vgl. S. 27).

Und als ob jede Lebensäußerung des Pflanzenreiches im tropischen Asien ihre Steigerung erfahren sollte, gehören die Kletterpalmen oder Rotange (S. 155) mit ihren 2—4 cm dicken und dabei bis 200 m Länge erreichenden Stämmen in dieses Gebiet. Der gleichmäßig starke Stamm hat bei Calamus Rotang eine solche Festigkeit, daß er als „spanisches Rohr" schon lange einen wichtigen Ausfuhrartikel Indiens bildet. Um sich an den Waldbäumen festzuhalten und wie auf einer Leiter emporzuklimmen, besitzen die Rotange eigene Einrichtungen. Haben die Stämme nämlich ein bestimmtes Alter erreicht, so wächst die Mittelrippe der zart gefiederten Wedel zu einer langen Stachelgeißel aus, die sich vermöge der Widerhaken im Gezweige der stützenden Bäume festhält und den Rotang immer höher emporklimmen läßt. Besonders schön sind die Rotange in der Küstenregion der malayischen Inseln entwickelt, die auch sonst dem Palmenwuchs sehr günstig sind.

Als „insektenfressende Pflanzen" sehen wir in der malayischen Flora die auch auf Madagaskar und Polynesien übergreifenden Kannenträger (Nepenthes, S. 157), reich an Arten und Formen. Der offene Rand der kannenförmigen Falle trägt Honigdrüsen, um die Insekten anzulocken. Von Fingerhut- bis Bierkrügelgröße hängen von den klimmenden Pflanzen die Kannen herab, mit hübschgeformten Behältern und einem am Rande angehängten Deckel. Die Tiere, die am Honig genascht haben, gleiten an der schlüpfrigen Innenseite der Kannen aus, stürzen unrettbar hinab in den mit Wasser gefüllten Grund, verwesen hier und dienen der räuberischen Pflanze als Nahrung. Ähnlich geschieht der Insektenfang bei der neuholländischen Cephalotus-Gattung, nur daß hier die kleinen Kännchen dicht am Boden hervorwachsen (S. 170). Nepenthes und Cephalotus gehören mit der nordamerikanischen Sarracenia (vgl. S. 36) in jene Gruppe der Insektenfresser, die allem, was da kreucht und fleucht, mit Fallgruben nachstellen.

Indien, in dem ein Hülsengewächs, Entada Pusaetha, 1 m lange Hülsen hervorbringt, und Malesien wäre kein bevorzugtes Tropengebiet, wenn sich in ihm nicht auch Lianen und Epiphyten gestaltenreich entwickelten. Lianen! „Wenn das schöne Wort anklingt, taucht aus der Dämmerung der Jugenderinnerungen eine ganze Reihe herrlicher Bilder empor. Über den riesigen Stämmen des Urwaldes, welche gleich Pfeilern eines weiten Hallenbaues emporragen, wölbt sich ein Laubdach, das nur hier und da von dünnen Sonnenstrahlen durchdrungen wird. Im Waldgrunde spärliches Grün aus schattenliebenden, die Leichen gefallener Bäume überkleidenden Farnen und weiterhin wüstes, braunes Wurzelwerk, welches das Fortkommen im düsteren stillen Grunde fast unmöglich macht. Im Gegensatze zu der unheimlichen Waldestiefe, welch buntes Bild in den Lichtungen und am Saume des Urwaldes! Ein Gewirr aus allen erdenklichen Pflanzenformen böscht sich empor zur dichtesten Hecke, baut sich auf, höher und höher bis zu den Kronen der Baumriesen, so daß der Einblick in die Säulenhallen des Waldinnern gänzlich benommen ist. Da ist die echte und rechte Heimat der Lianen. Alles schlingt, windet und klettert durcheinander, und das Auge bemüht sich vergeblich, zu ermitteln, welche Stämme, welches Laubwerk, welche Blüten und welche Früchte zusammengehören. Hier flechten und wirken die Lianen grüne Wände und Tapeten, dort hängen sie als schwankende Guirlanden oder zu breiten Vorhängen verstrickt, von dem Gezweige der Bäume herab, und wieder an anderer Stelle spannen sich üppige Gewinde von Ast zu Ast, von Baum zu Baum, bauen fliegende Brücken, ja förmliche Laubengänge mit Spitzbogen und Rundbogen. Einzeln stehende Baumstämme werden durch die Hülle aus verflochtenen Lianen zu grünen Säulen oder noch häufiger zum Mittelpunkte grüner Pyramiden, über deren Spitze die Krone schirmförmig ausgebreitet ist. Sind die Lianen zugleich mit den von ihnen als Stütze benutzten Bäumen alt geworden und haben sich ihre alten Stammteile des Laubschmuckes entledigt, so erscheinen sie wie Taue zwischen Erde und Baumkrone ausgespannt, und es entwickeln sich jene seltsamen

Formen, welche mit dem Namen ‚Buschtaue' belegt worden sind. Bald straff angezogen, bald schlaff und schwankend, erheben sie sich aus dem Gestrüppe des Waldgrundes und verlieren und verwirren sich hoch oben in dem Geäste des Baumes. Manche dieser Buschtaue sind wie die Seile eines Kabels verschlungen, andere einem Korkzieher gleich gewunden und wieder andere bandförmig verbreitert, grubig ausgehöhlt oder zu zierlichen Treppen, den berühmten ‚Affensiegen', ausgestaltet" (Kerner). Unter den Epiphyten, die dem Wortsinne nach auf anderen Gewächsen wachsende Pflanzen darstellen — daher auch „Scheinschmarotzer" (S. 145 und 148) — befinden sich auch Ameisenpflanzen. Unvergleichliche Blütenpracht offenbaren sie in der Familie der Orchideen. Es wird noch auszuführen sein, wie Westindien die Epiphytenvegetation auf ihrem Höhepunkte zeigt, und wie richtig es ist, dort von einem Überwald, einem Wald über dem Walde, zu sprechen. Die Orchideen, die sich im gemäßigten Deutschland selbst in ihrer ansehnlichsten Art, dem „schönen Frauenschuh" (Cypripedium Calceolus), kaum einige Dezimeter hoch erheben und immer an die Scholle gebunden sind, leben als Epiphyten im indischen und westindischen Florenreich ein freies, üppiges Leben. Goethe hat die Orchideen „monstrose Lilien" genannt und damit wohl gemeint, daß sie mit ihrer bizarren, dem Insektenbesuch angepaßten Form sich aus dem regelmäßigen Stern der Liliaceen herausgebildet haben. Die tropischen Orchideen sind so seltsam-schön, so wundersam-vielgestaltig, daß man selbst mit vielen Worten ihre Eigenart nicht zu schildern vermöchte. Mit gleichem Entzücken wird man immer und immer wieder diese an Form und Farben zauberhaften Blumen bewundern. Mit scharfem Umriß sind sie wie aus emailliertem Porzellan geschnitten und haben, von den abgedämpften bis zu den himmelhellen Tönen, alle Abstufungen. Wahre Raketen von Blüten steigen von diesen Cattleyen und Oncidien auf. Der Vandastock weist nur wenige, aber unsagbar herrliche Blumenaugen auf. Und diese Cypripedien, deren in Deutschland vorkommende Art nach der nordischen Göttin Freya benannt wurde, sind auch in ihrem Farbenschmelz geradezu einzigartig. Hier glaubt man in einer Blüte einen schillernden Wundervogel, dort wieder einen prachtvollen Falter zu erkennen, der die metallisch-glänzenden Flügel öffnet, um sich aufzuschwingen. Eine neue Orchidee aus Malesien mit einzigem Farbenreichtum wurde in einem Totenschädel nach England gebracht, wo ein Stock des Odontoglossum Luciani mit 12,000,'ein Cypripedium hybridum mit 4000 Frank bezahlt wurde. Die Bewohner von Timor setzen die kostbaren, vom Vater auf den Sohn vererbten, in blutigem Kampf verteidigten Orchideen dorthin, wo ihre teuern Toten liegen. Die lachende, verschwenderisch ausgestattete Blume nickt dann über den grinsenden Zähnen, sie blickt aus den glotzenden Augenhöhlen hervor — ein Gegensatz von Sein und Vergehen, wie er ergreifender nicht gedacht werden kann.

Eine überaus merkwürdige, an Baumrinden in Borneo wachsende und mit ihren winzigen Knöllchen im Moose versteckte Orchidee ist Bolbophyllum Odoardi, dessen nächster Verwandter Bolbophyllum minutissimum bei Port Jackson und am Richmond River in Australien vorkommt. Beide auf S. 152 abgebildete Arten haben reduzierte Blätter; die Spaltöffnungen befinden sich im Innenraum der ausgehöhlten Knöllchen.

Im Bereich der indisch-malesischen Flora erfährt auch die Grasform ihre gewaltigste Steigerung. Der „schwache Halm" wird bei den Bambus- (Bambusa-) Arten (S. 154) bei einer Dicke von ⅓ m 30 m hoch. Welchen Nutzen diese vielseitig verwendbaren Bambusstämme im ganzen tropischen und östlichen Asien gewähren, ist bekannt. Die indische und die chinesische Kultur sind ohne Bambus schwer vorzustellen. Den feuchten Standorten sind die Bambusarten durch zapfenförmige Auswüchse an der mit Spaltöffnungen versehenen Blattunterseite angepaßt (S. 144). Da an den Fortsätzen immer Luftblasen haften, bleiben die Spaltöffnungen für die Wasserausdünstung frei. Physiognomisch gehören zur Grasform auch die Rohrkolben oder Lieschkolben, die sich in zwei Arten (Typha angustifolia und latifolia) in den europäischen Sümpfen finden. Während nun Typha angustifolia 1½, Typha latifolia über 2 m Höhe erreicht, trägt die ostindische Typha elephantina ihre Kolben in 4 m Höhe. Ihre von den Eingeborenen zum Dachdecken verwendeten Blätter sind 4 cm breit, während sie bei der heimischen Typha latifolia kaum 2 cm Breite erreichen. So wachsen im tropischen Gebiete alle Maße auch bei Gattungen ins Große, deren Arten es mit kühleren Regionen teilt.

Mit den niedrigen Tropenküsten der Neuen Welt hat Südasien die in unmittelbarer Meereshöhe, dort, wo der Wechsel von Flut und Ebbe sich täglich abspielt, auf stelzenartigen

Wurzeln wachsenden Mangroven (Rhizophora-Arten, S. 149) gemein. Aus den nahezu wagerechten unteren Ästen senken diese waldartige Bestände bildenden Bäume, ähnlich wie der heilige Banyanenbaum der Inder (vgl. S. 46), senkrechte Säulenwurzeln hinab, welche die Mangroven auf dem morastigen, vom Meereswasser unterwaschenen, von der Flut überschwemmten Boden verankern. Als eine „lebendig gebärende" Art läßt die Mangrove ihre Früchte schon keimen, wenn sie noch an den Zweigen hängen. Hat der Keimling eine Länge von 30—50 cm erreicht, dann trennt er sich von der Frucht los, durchdringt bolzenartig selbst eine 0,5 m tiefe Wasserschicht und bleibt mit der Spitze im Schlamme stecken. Nunmehr entwickelt sich die Pflanze, so daß im Bereich des Mutterstammes alsbald eine ganze Kolonie entsteht. Die flüchtige Betrachtung früherer Zeiten führte zu der Annahme, daß bei den Rhizophora-Arten die jungen Pflanzen, wenn sie noch am Mutterstamme hängen, ihre Wurzeln bis in den Boden hineintreiben: man verwechselte die Säulenwurzeln des Baumes mit den aus den Früchten hervordringenden Keimblattstämmen. In den Tropen der Alten und Neuen Welt sind die in Indien stellenweise zu lichten Beständen zusammentretenden Zapfenpalmen oder Cykadeen (S. 159) zu Hause. Die Arten mit säulenförmigem Strunke gleichen niedrigen Palmen.

Im indisch-malesischen Florenreich lassen sich zehn Regionen unterscheiden:

1) Die tropische Waldregion des Himalaya bis 900 m (Dalbergia Sissoo, Pinus longifolia, der Salbaum, Shorea robusta, die gerbsäurehaltige Acacia Catechu).

2) Die subtropische und gemäßigte Waldregion des Himalaya bis 3600 m (Eichen, Koniferen, Rhododendren). Im Nordwesten ist der Wald viel lichter als im Osten, wodurch wieder zwei Bezirke geschieden werden. „In Simla sind die Berggehänge felsiger und größtenteils waldlos, offen, grasreich; nur die Kämme des Gebirges erscheinen von Wäldern gekrönt, und an den nach Norden geneigten Abhängen ist die Waldvegetation verbreitet. Die niedrigeren Vorberge sind mit einer Gesträuchformation bewachsen, die das trocknere Klima andeutet, dann folgt die offene, zum Teil belaubte Region; hier bestehen die Gräser und Kräuter noch aus tropischen Farnen. Betrachtet man einen dieser unermeßlichen, fast waldlosen Abhänge aus der Ferne, so sieht man Linien tieferen Grüns die sparsamen Bäche hinabgeleiten, die in weiten Abständen den Berghang bewässern. Dazwischen erscheint das Grün einförmig fahl, denn dort schwellen weder Wiesen noch Weidetriften, sondern mit Ausnahme der alpinen Gipfel herrscht ungleicher und unergiebiger Pflanzenwuchs zwischen Felsblöcken und Gerölle. Es gibt hohe Berge, welche vom Thal bis zum Kamm nur mit diesem Gemisch von Felsen und Kräutern bedeckt sind. Der zusammenhängende Wald beginnt in Simla erst bei 6500 Fuß und gehört daher der gemäßigten Region an. Doch auch in dieser sind die Wälder licht und nicht so dicht bewachsen wie in Sikkim; sie bestehen in Simla aus Nadelhölzern, Eichen und Rhododendren (Rhododendron arboreum), mit einem Unterholz wie in den Gebirgen höherer Breiten. Dichte Wälder kommen hier am Fuße des Himalaya vor, die mächtigen Nadelholzbestände der Alpen sind nirgends in den höheren Regionen anzutreffen. In Sikkim verliert der üppige Dschungelwald, der die feuchtwarmen Abhänge überall bekleidet, erst an der Lauriongrenze (bei 8400 Fuß) seinen tropischen Charakter; nun beginnen die Rhododendren häufiger zu werden, und unter den Laubhölzern bemerkt man größtenteils europäische Gattungen; die Koniferen sind weniger häufig. Da in dem trockneren Klima des westlichen Himalaya der Himmel häufiger heiter und daher der Wechsel der Temperatur nach den Jahreszeiten größer ist, so nähern sich die Vegetationsbedingungen der oberen Regionen denen der europäischen Gebirge. Aber ungeachtet der reichlichen Bewässerung aus tauenden Schneefeldern, ist die alpine Flora des Himalaya mit der der Alpen an Ergiebigkeit nicht zu vergleichen" (Schlagintweit). Eine Ansicht des tropischen Bergwaldes auf dem Himalaya gibt das Bild S. 147. Eine bemerkenswerte Epiphyte des tropischen Himalaya ist Raphidophora (S. 148).

3) Dekhan. Diese südlich vom Himalaya gelegene Region ist durch tropische regengrüne Waldungen mit Beständen von Teakholz (Tectona grandis, S. 162), Sandelholz (Santalum album), Palmen, wie Borassus flabelliformis und Phoenix silvestris, der gelbblühenden Butea frondosa, Acacia Catechu, Cedrela Toona ausgezeichnet. Zur Physiognomie der Dekhanlandschaft trägt auch die schon besprochene heilige Feige oder Banyane (vgl. S. 46) bei. Im Inneren und Osten Nordindiens liegen Savannen, an der Westküste zeigen sich wieder immergrüne Regenwaldungen, die nordwärts bis zum Golf von Kambay reichen und südwärts,

soweit sie nicht durch Kaffee-, Thee- und Chinarindenkulturen zurückgedrängt sind, den westlichen Teil des gesegneten Ceylon überziehen. All diese Waldlandschaften werden als

4) Canara, Malabar, Travankor zusammengefaßt. Hier gedeiht die schöne Talipotpalme (Corypha umbraculifera, S. 152). Ihre Blätter werden in lange Streifen geschnitten und in diese mit einem Stifte Buchstaben eingeritzt. So ist die Talipotpalme seit alter Zeit Papierlieferantin der Inder. Sie blüht nur einmal in ihrem Leben; dann stirbt sie. Charakteristisch ist auch Caryota urens; als naheverwandte Art der durch doppelt fiederschnittige Wedel ausgezeichneten Palmengattung ist S. 158 die schöne Caryota propinqua abgebildet. Der urwüchsige Tropenwald von Ceylon ist aus vielfachen Schilderungen bekannt. Die Vegetationsansichten auf S. 150 und 151 können von der Üppigkeit der Ceyloner Flora eine gute Vorstellung geben. Die Kokospalme (Cocos nucifera, S. 149) bildet auf Ceylon waldartige Bestände und trägt mit ihren feingegliederten Kronen allerwärts zum Landschaftsbilde bei. Sie ist indes hier ebensowenig heimisch wie auf den Inseln der Südsee, die ihr nicht weniger verdanken als die afrikanischen Wüstenbewohner der Dattelpalme. Vielmehr ist das tropische Amerika als ihre ursprüngliche Heimat anzusehen (vgl. S. 63).

5) Birma (Pegu, Arakan, Chittagong, Cachar). Immergrüne, mit sommergrünen gemischte Waldungen (Dipterokarpeen, Quercus, Castanopsis, Pinus Merkusii, zahlreiche Magnoliaceen). Der industriell so wichtige Gummi- oder Kautschukbaum (Ficus elastica) kommt hier am üppigsten vor.

6) Siam-Annam, durch viele Clusiaceen ausgezeichnet.

7) Die Philippinen bilden den Übergang zwischen der ostasiatischen und der malayischen Flora. Trotz des im großen und ganzen malesischen Charakters weisen sie auch boreale Typen wie Pinus Merkusii und insularis auf. Der Teakbaum und Dipterocarpus-Arten bilden Wälder. Sechs Gattungen sind endemisch.

8—10) Die Sundainseln, die neuerdings dem Inselreiche Malesien zugeteilt werden. Von den seltsamen, wie Sendlinge der „Urwelt" anmutenden Pflanzengestalten des Amorphophallus und der Rafflesien ist schon gesprochen worden (vgl. S. 46). Die Flora der Sundainseln läßt sich nach drei Regionen, die zugleich die 8., 9. und 10. des indisch-malayischen Florenreiches sind, gliedern: malayische tropisch-immergrüne Region (bis 300 m Höhe), malayische Bergwaldregion (bis 1800 m Höhe) und malayische Alang-Savannen. In der untersten Region herrscht großer Palmenreichtum. In der Bergwaldregion begegnen wir dem Borneo-Kampherbaum (Dryobalanops Camphora), Eichen und Farnen, epiphytischen Erikaceen und der Gattung Podocarpus. Die malayischen Savannen werden vom 1—1,5 m hohen Alang (Imperata cylindrica oder arundinacea) gebildet und sind vielleicht erst sekundär auf der Stätte von Urwäldern entstanden. Im Bergwald von Java sah Wallace „die höchste Entfaltung tropischer Üppigkeit und Schönheit. Die Fülle edler, oft 30 Fuß hoher Farnbäume trägt hauptsächlich zu der Allgemeinwirkung bei, denn von allen Formen tropischen Pflanzenwuchses sind sie sicherlich die überraschendsten und schönsten. Einige der tiefen Schluchten, aus denen man die großen Baumstämme herausgeschlagen hat, sind von Grund aus bis zur Spitze von ihnen erfüllt. . . . Das glänzende Laubwerk der breitgeblätterten Musaceen und Zingiberaceen mit ihren seltsamen und schimmernden Blumen und die eleganten und mannigfaltigen Formen der mit Begonia und Melastoma verwandten Pflanzen ziehen beständig die Aufmerksamkeit in dieser Gegend auf sich. Die Zwischenräume zwischen den Bäumen und größeren Pflanzen ausfüllend, und auf jedem Ast und Stumpf und Zweig sind Mengen von Orchideen, Farnen und Lykopodien, welche schweben und hängen und sich ineinanderschlingen in immer wechselnden Verflechtungen." Vom dichten Urwald auf Borneo meint Bock: „Ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich sage, daß ein Affe von einem Ende von Borneo bis zum anderen kommen kann, ohne den Boden zu berühren, indem er auf den Baumzweigen und den dazwischen hängenden Schlinggewächsen entlang geht."

Das großartige indisch-malayische Florengebiet ist die Heimat vieler wichtiger Kultur- und Arzneipflanzen. Das Zuckerrohr (Saccharum officinarum), das den Weltmarkt beherrschte, bis man, durch Napoleons Kontinentalsperre genötigt, auf die schon vom deutschen Chemiker Markgrav in ihren wertvollen Eigenschaften erkannte Zuckerrübe zurückgriff, scheint ein Kind Cochinchinas zu sein. Banane (Musa sapientum, S. 138), Zimtbaum (Cinnamomum

ceylanicum), die Pfefferarten haben im indisch-malayischen Florenreiche ihren Sitz. Der Reis (Oryza sativa, S. 161) ist im nördlichen Indien und südwestlichen China zu Hause. Garcinia Morella (S. 162) liefert in seinem getrockneten Milchsaft das Gummigutt, Croton Tiglium in seinen Samen das Krotonöl, die schlingende Anamirta Cocculus (S. 152) die giftigen Kockelskörner. Eßbare Früchte tragen die Tamarinde (Tamarindus Indica, S. 162), der ostindische Rosenapfel (Jambosa domestica und vulgaris), die Mombinpflaume (Spondias Mombin), die Mangopflaume (Mangifera indica) u. v. a.

14. Die pacifischen Inseln, Neuseeland und die antarktischen Inseln.

Von der Makassarstraße im Westen bis zu den Markesasinseln im Osten, von den Sandwichinseln im Norden bis nach Neuseeland im Süden breitet sich im Stillen Ozean durch fast 40 Breitengrade das mit seinen westwärts vom 130.° westl. L. gelegenen Inseln noch zu Malesien gehörige pacifische Inselgebiet aus. Das Hauptland Neuguinea weist tropisches Klima auf, die übrigen Inseln liegen im subtropischen Gürtel, der bis zur Lord Howe-Insel reicht. Eine besondere Stellung nimmt das sich durch zwölf Breitengrade erstreckende Neuseeland ein: der nördlichste Teil reicht in die Tropenzone hinein, der südliche Teil mit einem Jahresmittel von 10° C. für den kältesten Monat reicht gleich den Gebirgen in das antarktische Florenreich. Im westlichen Teile des großen Inselreiches, der noch zu den Sundainseln gehört oder diesen doch nahe ist, tritt das indisch-malayische Florenelement deutlich hervor. Das drückt sich nicht nur in der Physiognomie, sondern auch darin aus, daß beide Gebiete biologische Besonderheiten gemein haben, z. B. das Vorkommen von Ameisenpflanzen. Schon Eberhard Rumphius (zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts) gibt uns anschauliche Kunde von Ameisenpflanzen, ohne freilich zu ahnen, was die Zusammengehörigkeit eines Gewächses mit Ameisen zu bedeuten habe. Rumphius fand nämlich zwei Gewächse, deren Knollen so viele Ameisen enthielten, daß er das eine als Nidus formicarum nigrarum (Nest der schwarzen Ameisen), das andere als Nidus formicarum rubrarum (Nest der roten Ameisen) bezeichnete. Beide Arten besitzen knollig verdickte, von zahlreichen Gängen labyrinthartig durchbrochene Stengel, welche den Ameisen zur Wohnung dienen. Die Tiere sind klein, aber außerordentlich bissig. Daß die Ameisen für die Pflanzen eine förmliche Leibgarde darstellen, davon überzeugte sich der englische Naturforscher Forbes. Als er ein Bündel epiphytischer Orchideen von einem Erythrinabaum herunterzog, wurde er von einem Heer kleiner Ameisen förmlich überfallen: „Als wäre ich mit Pfefferstaub bestreut, wanden sie sich und hackten ihre giftigen Kinnladen in meine Haut, und die Hinterleiber zitterten vor Wut bei jedem Stich, den sie machten.“ Es ist außer Frage, daß die Ameisen, wie sie sich hier dem Forscher entgegenstellten, auch jede andere Annäherung zurückweisen und der Pflanze besten Schutz gewähren. Als Gegendienst bedenkt diese die Tierchen mit einer ausgezeichneten Herberge. Die von vielen Galerien durchbrochenen, von den Einmietern ohne Unterlaß nach neuen Richtungen durchbohrten Knollen wachsen, weit entfernt, daß sie unter den fortwährenden Verletzungen leiden, in ihrer Vegetationskraft gereizt, üppig weiter. Das Ameisenheer erhält so eine wohlverwahrte, vielräumige und zudem fortwährend vergrößerte Kaserne. Außer den beiden lebenden „Ameisennestern“ des Rumphius hat Beccari vom malayischen Archipel mehr als fünfzig „ameisenfreundliche“ (myrmekophile) Pflanzen bekannt gemacht. Es sind zumeist Rubiaceen, Verwandte des Krapp und des Kaffeestrauches, aber auch Wolfsmilcharten, Feigen, Orchideen und selbst Palmen. Wo nicht durchbohrte Knollen das Ameisenquartier bilden, dort sind es Höhlungen in den Stockwerken des Stengels, die durch Öffnungen mit der Außenwelt in Verbindung stehen.

Trotz des tropisch-asiatischen Charakters spricht sich in der pacifischen Flora, der auch das australische Florenelement stellenweise einen eigentümlichen Stempel aufdrückt, eine gewisse Selbständigkeit aus. Und die Verteilung auf oft weit voneinander entfernte Inseln hat das Entstehen endemischer Formen begünstigt. Dagegen besitzen die niedrigen Koralleninseln die weitverbreiteten indisch-ozeanischen Pflanzen, wie die Kokospalme (Cocos nucifera, S. 164, 166, 167, 169). Dieser Baum ist für die Südseelandschaften überaus bezeichnend. Der Nutzen, den er den Südseeinsulanern bringt, die Verehrung, die ihm die Einwohner deshalb

zollen, ist seit Cook und Forster von jedem aufmerksamen Besucher des Stillen Meeres, so namentlich von Chamisso, eindringlich geschildert worden. Der Dichter erzählt, wie auf dem Kokosbaum der Verkehr zwischen den Inseln und ein Teil der Nahrung beruht: „Die Fasern des Bastes werden durch Maceration in Süßwassergruben ausgeschieden und gereinigt. Die Schnur wird zugleich mit den zwei Fäden, aus welchen sie besteht, gesponnen, indem jeglichen vorläufig bereiteten gleiche Bündel Fasern hinzugesetzt werden. Das Holz des alten Kokosbaumes, zu Pulver gerieben und mit dem Saft der Hülle der unreifen Nuß zu einem Teige gemischt, wird in Kokosschalen gekocht oder, auf dem Feuer geröstet, zu einer Speise bereitet. Kokosschalen sind die einzigen Gefäße, worin die Menschen Wasser mit sich zu tragen vermögen; sie werden in geflochtenen länglichen, eigens dazu bestimmten Körben, mehrere, das Auge nach oben, aneinander gereiht, verwahrt. Der Kokosbaum wird überall auf bewohnten und unbewohnten Inseln angepflanzt."

Beginnen wir nun mit den übrigen Kulturpflanzen im äußersten Westen, so sind die Molukken als Sitz und Pflegestätte der Gewürzpflanzen: Caryophyllus aromatica (Gewürznelke), Myristica fragrans (Muskatnuß), Piper Betle (S. 165) und officinarum (Pfeffer), von großer Bedeutung. Um die Gewürzpreise auf großer Höhe zu erhalten, machten die Portugiesen den Versuch, Gewürznelkenbau und Muskatnußbaum bis auf Banda und Amboina auszuroden. Die Aufrechterhaltung dieser grausamen und engherzigen Handelspolitik machten jedoch die Tauben unmöglich, welche die Samen von Insel zu Insel vertrugen. Gewiß liegt darin auch ein Hinweis auf die gelegentliche Verbreitungsart wilder Pflanzen im Bereiche von Melanesien, Mikronesien und Polynesien. Mehlhaltige Knollen liefern Yamsarten (Dioscorea) aus Ost- und Westindien, der Taró (Caladium esculentum, S. 169), die hier heimischen Sagopalmen (Metroxylon, S. 164) und der schon von den ersten Erforschern der Inseln zwischen dem 100. Grade östl. L. bis zum 130. Grade westl. L. in der Pflege der Einwohner gefundene Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa, S. 166). Auf den niederen Koralleninseln der Radackgruppe machte bei Chamissos Besuch die Frucht des in den Tropen verbreiteten und hier in zahlreichen Abarten kultivierten Pandanus (S. 165) die Volksnahrung aus: „Die zusammengesetzten faserigen Steinfrüchte, aus denen die kugelförmige Frucht besteht, enthalten an ihrer Basis, dem Punkte ihrer Anhaftung, einen würzigen Saft. Man klopft erst, diesen Saft zu genießen, die Steinfrucht mit einem Stein, kaut sodann die Fasern und dreht sie in dem Munde aus. Man bäckt auch die Früchte in Gruben ..., nicht sowohl um sie in diesem Zustande zu genießen, als um daraus den Mogan zu bereiten, ein würziges, trockenes Konfekt, das, ein köstlicher Vorrat, sorgfältig aufbewahrt, für Seereisen aufgespart bleibt. Zur Bereitung des Mogan sind alle Glieder einer oder mehrerer Familien geschäftig... Die Mandel dieser Frucht ist geschmackvoll, aber mühsam zu gewinnen... Aus den Blättern des Pandanus verfertigen die Weiber alle Sorten Matten, sowohl die zierlich umrandeten viereckigen, die zu Schürzen dienen, als die, die zu Schiffssegeln verwendet werden, und die dickeren, woraus das Lager besteht."

In Melanesien zeigen Neuguinea, der Bismarck-Archipel und die Salomoninseln tropischen Charakter. Bezeichnend für diese papuanische Gruppe sind Areca macrocalyx, Bania thyrsiflora und Flindersia papuana. Anderseits scheinen Neukaledonien, die Neuen Hebriden und die Banksinseln mit Kentiapalmen, Araukarien und Kaurifichten in eine zweite Vegetationsregion zu gehören. Auf Neuguinea, das, wie Neupommern (S. 163), wesentlich Waldland ist, gelangen wir aus der Küstenregion der Mangrovenwälder in den Hochwald mit reicher Palmenflora. Die Höhen nimmt der dichte Bergwald ein, in dem indische und malayische Rhododendren, ferner antarktische und australische Formen gefunden wurden. Auch hier trifft sich unter dem Äquator auf den Hochgebirgen das boreale mit dem australen Element. „Die Bäume werden kleiner, sparriger, dichte Moospolster und Bartflechten überziehen neben kleinblütigen Orchideen die Bäume, während Farne den Boden bedecken und an den Bäumen hinaufkriechen. Schlinggewächse hören auf, nur noch einzelne Kletterpalmen wagen sich in diese Regionen, die tropische Mannigfaltigkeit hat uns verlassen, Lauraceen und Myrtaceen bilden Hauptbestandteile des Waldes. Wir treten an einen schroffen Felsabsturz und sind erstaunt durch die in den Tropen ungewohnte Blütenpracht; die herrlichen roten und gelben Rhododendron-Gebüsche bedecken den Abhang, und dazwischen schweben kolibriartige Vögel, die buntgefärbten Honigsauger. Oben fängt zwar der Wald wieder an, aber immer eigenartiger wird das Gestrüppe. Zu den

tropischen Formen der Elaeocarpus gesellen sich hohe Heidelbeergebüsche in reichlicher Artenzahl, neben Zimtarten gedeihen Weidenröschen, und die unten so spärlich vertretenen Kompositen (Korbblütler) werden hier überaus häufig. Bäume aus fast vorweltlichen Koniferengeschlechtern, Libocedrus und Phyllocladus, die jetzt nur noch in beschränkter Anzahl auf den Gebirgen Chiles, Tasmaniens, Neuseelands, Borneos, Batjans, Mindanaos, Japans und Kaliforniens gedeihen, treten hier fast waldbildend auf, und noch höher, über 3600 m, wird die Vegetation strauchartig, Rhododendren kommen wieder an den offenen Plätzen zur Geltung, australische Formen, Epakridaceen, Cyperaceen, finden wir hier neben Grasoasen; Veronica, Gentiana, Potentilla, Hypericum, Myosotis erinnern an unsere Wiesen- und Mattenvegetation, kurzum, das Pflanzenkleid auf diesen Höhen ist ebenso wie das Klima so grundverschieden von der Ebene, daß man sich in eine andere Welt versetzt glaubt" (Walburg). In 400—500 m Höhe breiten sich auf Neuguinea Savannen mit Eukalypten und Proteaceen aus, die lebhaft an Australien erinnern. Ähnlich ist das Florenbild auf den Bismarckinseln und den Salomoninseln. Letztere wurden vom österreichischen Thronfolger Erzherzog Franz Ferdinand besucht; er schildert den Wald auf Ova raha in folgender Weise: „Die Pracht der Pflanzenwelt war geradezu überwältigend: die schmale Schlucht, die uns aufnahm, wurde zu beiden Seiten von porösen, aus Tuffstein gebildeten Mauern eingefaßt, und diese sowie der Boden zeigten sich über und über mit den herrlichsten Palmen .... Pandanen, Farnbäumen besetzt, zu deren Wipfeln sich, Ast und Stamm umschlingend, hunderterlei wuchernde Blattgewächse emporrankten. Jeder Schritt ließ vor unseren entzückten Blicken neue Formen erstehen, noch nie geschaute merkwürdige Pflanzen auftauchen. ... Hier stehen Ficus-Bäume, welche Stämme von wohl mehr als 80 m Höhe in die Lüfte emporsenden und mit ihren Riesenästen einen mehr als 100 qm umfassenden Raum bedecken. Daneben erheben sich riesige Dracänen, Araliaceen, Gummibäume, dazwischen die schönsten Fächerpalmen, und jeder der pfeilgeraden Stämme ist mit hunderterlei Schmarotzerpflanzen und Orchideen bedeckt, von Lianen aller Arten umfangen. Alles wächst, gedeiht, wuchert."

Reich ist auch die Flora der nordwestlich gelegenen **Palau- und Karolineninseln** (S. 167), die schon zu **Mikronesien** zählen. „Die wilde Arekapalme, die in vier Arten über den Kämmen der Felsen hervorragt, herabhängende, grasblätterige Schlingpflanzen, Dracänen, Pandanen und Ananasarten zwischen dem dichten, zweilaubigen Walde geben", wie Kubary schildert, „der Landschaft auf den Palau-Inseln ein tropisches Gepräge. Die südlichen Felseninseln sind außerdem mit sehr schönen Koniferen geschmückt. Die Höhen der Risogoßinseln machen einen kahlen Eindruck, weil sie nur mit einigen Grasarten, einem sich verästelnden Farnkraut und einer Nepenthes-Art bedeckt sind. Pandanen findet man nur stellenweise. Erst in den Vertiefungen entwickelt sich die Vegetation; hier bauen die Einwohner ihre Wohnungen. Außerhalb dieser kultivierten Stellen durch das Chaos von Bambusrohr, bedornten Schlingpflanzen, wilder Areka, Ananasschwarteln und Farnkrautbäumen zu dringen, wäre sehr gewagt. Baobeltaob ist mit reichen großbäumigen Wäldern bedeckt, aber trotz dieses Reichtums genügt die Vegetation dem Bedürfnis der Eingeborenen nicht: die Kokosnußpalmen sind spärlich verbreitet, Arekapalmen kommen nur selten vor, Betelpfeffer erhält sich kaum. Das Hauptnahrungsmittel, Taró, gedeiht nur auf Thonboden .., die Pandanusarten sind kaum genießbar. Ananas wächst wild (richtiger: verwildert), wird aber selten groß und süß. Brotfruchtbäume sind zwar überall vorhanden, zahlreich aber nur auf sandigem Boden. Außer einer Orangen- und einigen Zitronenarten findet man **Musa paradisiaca** (S. 167), Eugenia Mollacensis, Terminalia catappa und einige andere Fruchtbäume. Im allgemeinen ist also die Pflanzennahrung spärlich." Auf der für Deutschland neu gewonnenen Inselgruppe der **Karolinen** sind die Sumpfwälder mit Mangroven, der stammlosen Nipapalme, **Flügelwurzelbäumen** (Balanopteris) mit banyanenartigem Wachstum und **Sonneratien** mit zapfenförmigen Auswüchsen u. s. w. bemerkenswert (S. 163). **Kulturpflanzen** auf der zu den Karolinen gehörigen Ponapé-Insel veranschaulicht das Bild S. 167 (Banane, Melonenbaum, Sago- und Kokospalme). Wenn auch die Üppigkeit der Flora nach Osten zu abnimmt, herrscht auf den Samoa- und Tongainseln (Polynesien) der indische Charakter noch deutlich vor. Nach Graeffe dehnt sich auf den Samoainseln „ein Wald von Palmen und Brotfruchtbäumen vom Fuße des Berges Tofua nach dem Meere aus, wo er von der blauen See und der deutlich sich abzeichnenden Schaumlinie des Riffes begrenzt wird. Nach Süden und Westen sieht man über

ein Meer von Waldungen, aus denen nur vereinzelte Gruppen von Kokospalmen ihr Haupt erheben." Die Koralleninseln Mikronesiens und Polynesiens tragen Kokospalmenschmuck. Das Atoll S. 166 gehört zu den Marshallinseln. Wenn das Meer, aus dem die Koralleninseln emporwachsen, diese Atolle wieder zerstört, dann erhebt sich wie aus einem Blumentopfe die Kokospalme, zäh am sparsamen Boden haftend, auf der Klippe. Solch ein letzter Rest einer von den Wogen zerstörten Koralleninsel am Stewart-Atolle ist S. 169 abgebildet.

Die weitab von anderen Gestaden im Großen Ozean liegende Gruppe der Hawaiischen oder Sandwichinseln ist durch zahlreiche endemische Pflanzen aus den Familien der Lobeliaceen, Rubiaceen, Rutaceen und Araliaceen charakterisiert. Von den etwa 1000 Arten der Gruppe sollen über 650 auf den anderen pacifischen Inseln und in Amerika, mit dessen kalifornischer Flora die Sandwichinseln unter dem Wendekreise des Krebses liegen, fehlen. Die Inselkette hebt sich von den übrigen Südseeinseln auch durch den Mangel der indisch-malesischen Ficus-Arten und der Epiphyten aus der Familie der Orchideen ab. Von der Küste bis 300 m Höhe reicht die Savannenlandschaft, bis 600 m die niedere Waldzone mit dem nußartige, ölhaltige Früchte liefernden Lichtnußbaum (Aleurites moluccana), Sideroxylon sandvicense, Papalabaum (Pisonia), Ingwer u. s. w. In der mittleren Tropenwaldformation (bis 1600 m) herrschen Araliaceenbäume und der 20 m hohe Koabaum (Acacia Koa), dessen Holz zu den Kanoes der Eingeborenen dient. Bis 2800 m reichen dann die obersten Formationen mit Zwergbäumen (Sophora), strauchigen Kompositen, Vaccinien, Epacrideen (Cyathodes). Besonders charakteristisch ist der bis 10 m hohe falsche Sandelholzbaum (Myoporum sandvicense).

Neuseeland entrollt uns in seinem tropischen und subtropisch-australen Teile „ein wundervolles Gemisch waldbildender Bestände. Hier zum erstenmal sind die Koniferen in lauter australen Sippen da: Libocedrus Doniana und Bidwilli, Phyllocladus trichomanoïdes, Podocarpus spicata et Hallii, Dacrydium cupressinum, außerdem die ... Agathis (Dammara) australis (S. 168). Ihnen gesellen sich weite Buchenbestände zu; Fagus Solandri ist die häufigste, andere Arten sind bergbewohnend. Dazu finden sich Drachenbäume (S. 168): Cordyline australis, Proteaceen: Knightia excelsa, Magnoliaceen: Drimys axillaris. Leiospermum (Weinmannia) racemosum bildet große Wälder, dazu Myrtus und Metrosideros, merkwürdige hohe Areliaceen; Baumfarne: Cyathea dealbata am Rande der Gletscher. Die Blumen der Stauden und Halbsträucher zeigen im allgemeinen grünliche Farbe und sind nicht auffällig" (Drude). Die bis 7 m dicke und 50 m hohe Kaurifichte nennt man nach Hochstetter „mit Recht die Königin des Waldes. Was die Edeltanne für die Wälder unserer deutschen Mittelgebirge ist, und was in jenen mächtigen Waldungen Nordasiens, die meist das Zimmerholz zu den phönikischen Schiffen und das Bauholz für den Salomonischen Tempel lieferten, die berühmte Zeder des Libanon war, oder was heutzutage in den Urwäldern Kaliforniens der Riese unter den Baumriesen, der Mammutbaum, ist, das ist für den Urwald der nördlichen wärmeren Gegenden Neuseelands die Kaurifichte." Hoch hinauf auf den Bergen hat Lendenfeld die Gewächse mit „furchtbaren Stacheln und Dornen" bewehrt gesehen. Da jetzt auf Neuseeland keine pflanzenfressende Tiere leben, gegen welche diese Waffen gerichtet sein könnten, glaubt Lendenfeld, daß die Pflanzen früher mit dem Moavogel in niederen Strichen vorgekommen seien und sich nach dessen Aussterben auf die Höhen bis zur Gletschernähe zurückgezogen hätten. Als eine neuseeländische Stachelpflanze ist S. 165 eine Brombeerart (Rubus squarrosus) abgebildet, bei der das dreiteilige Blatt nur an den Enden der Rippen reduzierte Blattflächen trägt und im übrigen mit spitzen Stacheln bewaffnet ist. Die in Neuseeland zwischen 1200—2000 m wachsenden und an kapländische Immortellen erinnernden Haastien (Haastia pulvinaris und Sinklairii, S. 169) zeigen die zahllosen Blütenköpfchen zu halbkugeligen Massen zusammengeballt, welche die Höhe von ½ m und den Durchmesser von 1 m erreichen. „Sowohl die schuppigen Hüllen als auch die Blüten haben eine weißliche Farbe, und da die Haastien an Stellen der Bergabhänge wachsen, wo das dunkle Gestein und die dunkle Erde bloßliegt, so heben sie sich um so besser von der Unterlage ab. Es kommt nicht selten vor, daß die Kolonisten die von ihnen „vegetable sheep" genannten Haastien aus der Ferne für verlaufene Schafe halten, weite Wanderungen ausführen, um die vermeintlichen Flüchtlinge zur Herde zurückzubringen, und erst in nächster Nähe zu ihrem Verdrusse den wahren Sachverhalt erkennen" (Kerner). Eine für Neuseeland wichtige Pflanze ist der schilfartige, in den Sümpfen wild wachsende neuseeländische

Flachs (Phormium tenax, S. 167), der bis 3,5 m hoch wird, und aus dessen dem Manilahanf gleichwertigen Fasern schon die Ureinwohner ihre Mäntel und Matten anfertigten.

Die geringe Auffälligkeit der grünlichen Blüten auf Neuseeland hängt damit zusammen, daß hier nicht bunte Farben liebende Immen (Hummeln und Bienen) und selbst an Farbenpracht mit den Blumen wetteifernde Schmetterlinge, sondern Fliegen und Käfer den gegenseitig nützlichen Blütenbesuch besorgen. Als der rote Klee (Trifolium pratense), der nach Darwin auf den Hummelbesuch angewiesen ist, auf Neuseeland nicht recht fortkommen wollte, führte man dahin lebende Hummeln ein, und bald konnte ein Farmer berichten, daß sein Klee, der früher nur spärlich Samen trug, nun außerordentlich reich an solchem geworden sei. Die Anpassung bestimmter Blumen an bestimmte Insekten geht so weit, daß jene nur vorkommen, wo diese schwärmen. Ein lehrreiches Beispiel ist nach dieser Richtung die Wechselbeziehung zwischen der borealen Ranunkulaceengattung Aconitum (Eisenhut) und den Hummeln. Die Blumen sind dem Leibe der Hummel derartig angeschmiegt, daß ein Paraffinausguß des Blüteninneren den Körper der Imme in überraschender Weise wiedergibt. Wegen des eigentümlichen Baues des täubchenförmigen Honigbehälters kann von den Insekten nur die Hummel mit ihrem langen Rüssel den Honig herauslangen. Beim „interessierten Besuch" muß die Hummel unvermeidlich an ihrem zottigen Körper Pollen mitnehmen, bzw. an den Narben anderer Blüten abstreifen und auf diese Weise die Fremdbelegung ausführen. Zur Erzielung kräftigen Samens ist daher für die Gattung Aconitum die Gattung Bombus (Hummel) unentbehrlich, und das Verbreitungsgebiet des Eisenhutes fällt auf der ganzen Erde in das der Hummel hinein. Letzteres reicht in Amerika südwärts über den Äquator, ist also größer als ersteres; es erklärt sich dies daraus, daß Aconitum zwar nur von Bombus zweckdienlich besucht werden kann, Bombus dagegen auch auf anderen Blumen sammelt. Für Australien und das tropische Afrika ist das Vorkommen von Aconitum schon deshalb unmöglich, weil in diesen Gebieten keine Hummeln gedeihen. Dagegen wäre der Versuch wohl ausführbar, dort, wo auf Neuseeland die Hummel fortkommt, Eisenhutarten anzusiedeln.

Es wurde schon hervorgehoben, daß ein großer Teil Neuseelands in das antarktische Florenreich des kalten klimatischen Gürtels hineingehört. Namentlich die Gräser der neuseeländischen Alpen, wie Hierochloa redolens, Agrostis antarctica, Deschampsia caespitosa, Carex trifida, Juncus Novae Zeelandiae und scheuchzerioïdes, und Stauden wie Colobanthus subulatus, Oxalis magellanica, Oreomyrrhis Colensoï, Gunnera monoïca sind charakteristische antarktische Arten. Auch die Nadelhölzer und die Solanderbuche (Fagus Solandri) sind antarktisch, während im übrigen die Flora Neuseelands durch das Gemisch der Arten merkwürdig ist; so entspricht die einzige einheimische Palme auf Neuseeland und den Chatham-Inseln, Kentia sapida, und die Dammarafichte dem melanesischen Typus. Mit dem noch zu betrachtenden Tasmanien, den australischen Alpen und dem Hochgebirge an der Südspitze Südamerikas gehört Neuseeland zu jenem Teil der antarktischen Flora, der sich durch Wälder auszeichnet. Die weit über den Ozean verstreuten antarktischen Inseln liegen südlich der Koniferen- und Buchengrenze; sie sind nur mit niedrigem Gehölz von Araliaceen, Epakrideen, Myrtaceen, Rubiaceen bedeckt oder weisen nur Stauden auf, die an die boreale Flora erinnern. Dabei hat die räumliche Entfernung der Eilande die Ausbildung von Endemismen selbst auf kleinen Inselgruppen sehr gefördert. Wie sich die antarktische Flora in höheren Breiten auf dem Hochgebirge wiederholt, das lehrt ein Blick auf die ostwärts von der patagonischen Küste liegenden Falklandinseln. Hier ist die torfige Rasenhügel darstellende Umbellifere Azorella glebaria und das Tussockgras (Poa flabellata) mit 1—2 m hohen Büschen physiognomisch von besonderer Wichtigkeit. Von den 135 Blütenpflanzen der Falklandinseln sind freilich 26 endemisch.

15. Australien.

Wenn auch Australien unter den bisher bekannt gewordenen 8839 Arten von Gefäßpflanzen nur 1338 mit anderen Florengebieten gemein hat, so stellt es dennoch keine selbständige floristische Einheit dar. Vielmehr sind in seiner Flora drei Hauptflorenelemente ausgeprägt: das malayisch-melanesische, an der den Sundainseln und Melanesien zugekehrten Nordseite und

an der Ostseite bis südlich über den Wendekreis hinaus, dann das antarktische Florenelement im Berglande Tasmaniens und in den Alpen von Victoria und Neusüdwales, endlich das eigentlich australische Florenelement, mit deutlichen Beziehungen zu Südafrika und dem subtropischen Südamerika, in Inner-, West- und Südaustralien bis ostwärts zum St. Vincent-Golf. „Die Formationen bestehen in tropischen Waldungen und Savannen, in sehr reichen, feucht-immergrünen, tropisch und subtropisch gemischten Wäldern, in echt australen, gegen Sommerdürre durch ihre Organisation geschützten immergrünen Wäldern und Gebüschen, in kühl temperierten immergrünen Bergwäldern mit Koniferen und Buchen und in Grassteppen, Kräuter- und Dornbuschsteppen nebst ausgesprochenen Wüstenformationen" (Drude). Die 10°-Isotherme des kältesten Monats streift die Nordküste Tasmaniens, das mit den südwestaustralischen Alpen schon in das antarktische Florenreich gehört. Im übrigen Australien kommen wir von Norden nach Süden in den tropischen (alle Monate über 20° C.), in den subtropischen und in den gemäßigten Gürtel mit heißen Sommern, endlich in die Zone mit gemäßigtem Sommer und kaltem Winter. Am Macquarin, einem von den Blue Mountains kommenden Zuflusse des Darling, ist mit 43,1° die höchste bisher auf der Erde beobachtete Schattentemperatur verzeichnet worden. Gegen die große Hitze schützt sich der australische Wald dadurch, daß die Blätter nicht die Fläche, sondern die Schneide den Sonnenstrahlen zuwenden. „An vielen australischen baum- und strauchartigen Myrtaceen und Proteaceen, namentlich an den Arten der Gattungen Eucalyptus, Leucadendron, Melaleuca, Protea, Banksia und Grevillea, sind die Blattspreiten so gewendet, daß sie auf die Kante, also vertikal gestellt sind.... Man denke sich nun einen ganzen Wald aus solchen Bäumen, auf den die Mittagssonne ihre Strahlen herabsendet. Ist es auch nicht gerade wörtlich zu nehmen, daß jedes vertikal gestellte Blatt zur Mittagszeit nur einen linienförmigen Schatten wirft, so ist doch so viel gewiß, daß es mit dem Schatten im Grunde eines derartig zusammengesetzten Waldes schlecht bestellt sein wird. Die Sonnenstrahlen finden allenthalben ihren Weg zwischen den aufgerichteten Blattflächen, gleiten hinab in die Tiefe, und von einem Waldesdunkel kann in solchen Beständen keine Rede sein. Die Kasuarinaceen und die mit Blattstielen ohne Blattspreite ausgestatteten Akazien, welche mit den Eukalypten und Proteaceen gesellig vorkommen, tragen gleichfalls nichts bei, solche Wälder schattig zu machen, und so ist es wohl ganz gerechtfertigt, wenn man von den schattenlosen Wäldern Australiens spricht" (Kerner).

Wirklich wasser- und vegetationslose Wüsten kommen selbst in Inneraustralien nur beschränkt vor: hier ist die immergrüne Strauchform, der sogenannte Scrub (S. 171), herrschend. Bei seiner Erstreckung über den größten Teil Inneraustraliens und das queensländische Küstengebiet setzt er sich nicht überall aus denselben Formen zusammen und zeigt bei verhältnismäßigem Artenreichtum eine gewisse Abwechselung. „Während das Grasland bei scheinbarem Reichtum nur wenige gesellige Arten besitzt, und diese auf weiten Räumen in auffallender Übereinstimmung, findet sich im Scrub eine unvergleichlich viel größere Mannigfaltigkeit; der höchst einförmige Habitus verbirgt die größte Fülle der Gestaltungen im einzelnen; einzelne Gattungen sind an Arten unerschöpflich zu nennen. Dennoch stellt sich das Ganze immer als dasselbe einförmige, undurchdringliche, unheimliche Dickicht dar. Selbst die Regenzeit ändert wenig an diesem Bild, aber doch ist der Scrub in keinem Monate ganz ohne Blumen, und man sieht mit Erstaunen, wie das heideartige Gestrüpp, das oft in seiner einförmigen Sonderbarkeit nur wenige Arten desselben Geschlechtes aufweist, sich plötzlich mit Blumen des verschiedensten Baues schmückt. Eine unbenutzbare und undurchdringliche Einöde von Sträuchern, die selbst das Feuer nicht zu vertilgen im stande ist, stellt sich der menschlichen Kultur oft als unbesiegbare Schranke entgegen" (Grisebach). Für den Scrub von Queensland ist die Brigalow-Akazie (Acacia harpophylla) mit sichelförmigen, bläulichgrauen Blättern charakteristisch. Zu ihr gesellen sich einige andere Akazien, darunter Acacia salicina mit dem Aussehen einer Trauerweide, ferner das Santal-Wood oder Dog-Wood (Eremophila Mitchelli), aus einer 60 Arten zählenden, in Australien endemischen Gattung, die Rhamneen Alphitonia excelsa, zwei Sterculia-Arten und der Boragineenbaum Ehretia saligna; im Untergebüsch öffnet die Thymelee Pimelea haemostachya ihre schönen, scharlachroten Blüten. Dringt Vieh in den Scrub ein, um die spärlichen Gräser abzuweiden, dann gewinnt nur der bewehrte Brigalow, an den sich die Tiere nicht herantrauen, Ausdehnung. An besonders öden Stellen wird der

Scrub von der berüchtigten Spinifex-Vegetation (S. 171) gebildet. Von den drei bekannten Arten gehört Spinifex hirsutus Australien mit Ausnahme der tropischen Nordküste und Tasmaniens an, S. longifolius fehlt von Südaustralien bis Neusüdwales, S. paradoxus in West- und Nordaustralien. Herrschen im Brigalow-Scrub die Akazien, so sind im südaustralischen Malleescrub strauchige, untereinandergemengte Eukalypten tonangebend (Eucalyptus oleosa, dumosa, gracilis und hemiphloia). „Man sieht über eine unendliche, wogende See von gelblichbraunen Büschen; in weiter Entfernung bemerkt man vielleicht einen blauen Umriß eines einzelnen Berges oder Granitgipfels, sonst ist die gleichförmige, dunkelbraune Umgrenzung des Horizontes nirgends durchbrochen, alles schweigsam und bewegungslos, ausgenommen, wo das Scrub-Huhn seinen klagenden Ton erhebt, oder wo der Wind die starren Zweige in der Nähe rührt." Und tritt man näher, „so sind eine dunkle, ins Graue spielende Farbe, Braun, Rotbraun, Weißlichgrau die Schattierungen der ovalen oder spitzen, oft nadelförmigen Blätter, welche auch in ihren äußeren Konturen dieselbe Monotonie zeigen, die den ganzen Busch kennzeichnet. Zwischen den Büschen, die sich oft nicht allzu dicht aneinanderdrängen, wächst kein Gras, der Winter mit seinen Regenschauern ruft einige Orchideen zu kurzem Leben, das aufgehört hat, wenn die starren, düsteren Sträucher im Oktober ihre Blüten treiben, die in ihrer Kleinheit und Farblosigkeit dem Scrub seinen unerquicklichen Charakter nicht nehmen" (Jung).

Gehen wir nun auf die einzelnen Florenregionen Australiens über, so sind dies:

1) die nordaustralische Tropenwaldregion mit Pandanus-Arten und indisch-malayischen Palmen,

2) die queensländische immergrüne Araukarien- und Livistonen-Waldregion (Südgrenze von Livistona australis 37° 30') mit dem tropischen Farn Platycerium alcicorne (S. 172),

3) die nordaustralische Baumfarn- und Gebüschregion mit Melaleuca- und Leptospermum-Bäumen (Tea-trees),

4) die nordwestaustralische Übergangsregion, ohne Pandanus und mit wenig Palmen, südwärts bis zum Murchison.

Trotz seiner tropischen Elemente, und obgleich selbst ein Rotang (Calamus australis) an den Bäumen emporklettert, erweckt der nordaustralische Tropenwald und der Palmenwald von Queensland lange nicht den lebensfrohen Eindruck Indiens oder gar Ceylons. „Beim ersten Besuche im Walde (von Ostqueensland) wird man eigentümlich von der dort herrschenden feierlichen Stille und Einsamkeit ergriffen. Mit großer Anstrengung arbeitet man sich vorwärts... und erhält den Eindruck, daß hier alles leblos ist... Vogelgesang hört man nur ausnahmsweise, abends girren die Tauben, die Dschungelhühner lassen ihre melancholische Stimme ertönen, und hat man Glück, so hört man die donnerähnliche Stimme des Kasuars. Es ist nicht leicht, diese dichten Buschwälder zu durchdringen. Nur längs der Flüsse atmet man leichter auf, und hier eröffnet sich einem oft eine reizende Szenerie" (Lumholtz).

5) Die westaustralische Wüstenregion reicht über den Unterlauf des Ashburton- und Gascoyneflusses, dann über den Wendekreis zur großen Victoriawüste; unterhalb der Regengrenze (25° 5' südl. Breite) beginnt die Salzwüste mit den Salzseen. Den westaustralischen Wüstensteppen entsprechen die am mittleren Darling und Murray ausgebreiteten Gras- und Scrubformationen als

6) die Region der ostaustralischen Wüsten- und Grassteppen. Sehr reich an eigentümlichen australischen Formen ist

7) die Region, welche die südwestaustralische Xerotideen- und Proteaceenflora umfaßt. Von den 32 trocken-früchtigen Myrtaceengattungen Australiens kommen 16 nur hier vor. Die Proteaceen, die ihr zweites Verbreitungsgebiet in Kapland haben und einst auch im europäischen Tertiär vorkamen, entfalten hier die größte Mannigfaltigkeit. Ihre steifen, wie aus Blech gestanzten Blätter (Banksia serrata, S. 173) zeigen besondere Schutzvorrichtungen gegen übermäßige Wasserabgabe (S. 173). Die Samen sind in steinharten Hüllen vor der Sonnenglut gesichert (Banksia ericifolia und serrata, Xylomelum piriforme, S. 173 und 170). Es braucht nicht zu verwundern, daß die seltsamen Gewächse, die sich mit den Schachtelhalmbäumen (Casuarina), den Grasbäumen (Kingia australis) und dem australischen Kirschbaum Exocarpus, der die Kerne an der Außenseite der Frucht trägt, aus einer

vergangenen Schöpfungsepoche in die gegenwärtige hinübergerettet zu haben scheinen, auch in ihrer Blütenbiologie ganz ungewöhnliche Erscheinungen darbieten. So hat es Kerner einleuchtend gemacht, daß bei der Proteacee Dryandra das Känguruh die in unseren Gegenden durch Insekten besorgte Blütenbelegung versieht. Auch Epakridineen, Phyllodien-Akazien und die Cykadee Encephalartos Fraseri gehören zu den südwestaustralischen Charakterpflanzen.

In den übrigen vier Florenregionen Australiens (mit Tasmanien) treten die Eucalyptus-Arten, von denen Baron Ferdinand Mueller hundert Arten unterschieden hat, landschaftlich bedeutungsvoll auf. Wie sie die Sonnenstrahlen an ihren vertikal gestellten Blättern vorbeigleiten lassen und dadurch den australischen Wald schattenlos machen, ist schon erwähnt worden (vgl. S. 56). Die nach der Regenzeit das Insektenvolk mit scharlachrot gefärbten Staubfäden anlockenden Bäume enthalten in ihrer Gattung die höchsten freistehenden Gewächse der Welt. Der südostaustralische **Fieberheilbaum** (Eucalyptus amygdalina, S. 172) ist bis zu 152 m hoch angetroffen worden, er überwipfelt also den Mammutbaum (vgl. S. 35) um 10 m und würde, neben den Kölner Dom oder die Cheopspyramide gestellt, diese Riesenbauwerke überragen. Das aromatische Öl der Eucalyptus-Bäume soll dem Sumpffieber entgegenwirken, weshalb man sie in Malariagegenden Südeuropas, Asiens und Amerikas mit Erfolg angepflanzt hat. Diesen stolzen Bäumen gegenüber gibt es auch strauchartige Eukalypten mit verworrenem, akazienähnlichem Gesträuch; der Malleescrub besteht hauptsächlich aus solchen.

8) Die **südaustralische Eukalypten-Waldregion.** In ihr setzt sich der Bergwald aus Eucalyptus odorata, paniculata, viminalis und rostrata zusammen. „Es ist eine Eigentümlichkeit des südaustralischen Waldes, daß die Bäume in gemessenen Zwischenräumen voneinander stehen, sich nicht Zweig an Zweig drängen, sondern bald vereinzelt über die Bergmassen gesäet sind, bald in Gruppen hier und dort zusammenstehen. Der Grund ist fast frei von Unterholz und, wo der Boden gut, mit dichter Grasnarbe bedeckt. Wo sich Buschwerk findet, gehört es zu den Banksien, Grevillien, Castien, Leptospermen, Exocarpus und anderen. Überall an den Bergen, wo das Unterholz sich nicht breit macht, begegnen wir wilden Blumen in großer Verschiedenheit der Formen. Die prächtige Epacris impressa bedeckt ganze Striche, die weißen Blumen der Burchardia, die blauen der Caescia und Orchideen aller Art verleihen zuzeiten dem australischen Walde einen eigenen Reiz" (Jung).

9) Die **südostaustralische Eukalypten- und Farnwaldregion** im Bergland von Victoria und Neusüdwales, mit allmählichem Übergange in die Araukarien- und Palmenregion von Queensland. In der größeren Feuchtigkeit gedeihen (teilweise bis Tasmanien) australische **Baumfarne** (S. 174). „Von märchenhaftem Reiz, wie eine Landschaft der Urwelt, sind die Wälder der Baumfarne in den feuchten Küstenabhängen von Südaustralien, wo Cyatheen, Alsophilen, Dicksonien auf 16—20 m hoher, überschlanker Säule ein Kapitäl spitzenartig fein gefiederter Riesenwedel tragen, während zwischen ihnen die plumpen, nur meterhohen Stöcke der Todea verwitterten, mit Farnkraut bewachsenen Felsblöcken gleichen" (F. Cohn). Diese Farne bilden das Unterholz in den stattlichen Wäldern von Eucalyptus amygdalina, die ihre schütteren, die Sonne durchlassenden Wipfel höher als irgend ein anderer Baum der Welt erheben. Diese höchsten Stämme sind bis gegen 60 m astfrei und senden ihre Wurzeln bis 30 m tief in die Erde. „Zwischen den hohen, schlanken Stämmen ist Erdreich mit mancherlei Buschwerk bestanden, unter dem Acacia myrtifolia bei weitem vorwiegt. Auf den roten Sandhügeln stehen vereinzelt die düsteren Kasuarinen, und die lang hingezogenen Flächen bedeckt ein starres Gewirr von Scrub, vornehmlich Goodenia ovata und Acacia verticillata. Aber sobald man die Bergesseiten emporsteigt, so beginnt der Wald mit Eucalyptus obliqua, und bald verschwindet auch dieser Baum, und prächtige Waldungen von Eucalyptus globulus, Eucalyptus amygdalina, Acacia decurrens nehmen den Wanderer auf. Die Seiten der sprudelnden Bäche sind oft mit hohen Farnbäumen, Dicksonien bestanden, deren breite Blätter sich wie eine Laubhalle zusammenfügen" (Jung). Die lichten Eukalyptusbestände ermöglichen in der Regenzeit der blumenreichen Grasflur das Gedeihen, an die Südwestaustraliens großartige Viehzucht gebunden ist. Mächtige Akazien, darunter die **Acacia pendula** mit trauerweidenartig herabhängenden Zweigen (S. 175), halten sich an die Flußläufe, die stellenweise von reichem Pflanzenwuchs eingerahmt sind (S. 175).

10) Die Berg- und Schneeregion der australischen **Alpen**, von 1200 bis über 2000 m. Antarktische Buchen gesellen sich hier zu den alpinen Eucalyptus-Arten (**Eucalyptus** alpina, Gunnii, pauciflora), zu alpinen Erikaceen (Wittsteinia), Bauera sessiliflora, Pultenaea rosea, Stylidium soboliferum. Auf den Matten begegnen wir, so fern von Mitteleuropa, einigen seiner Bergpflanzen aus den Gattungen Alchemilla, Botrychium, Carex. Lendenfeld berichtet: „Die kleine Caltha introloba, das weißblütige Helipterum incanum, der mit rötlichen Blüten geschmückte Augentrost, Euphrasia Brownii, die karminroten Blumen des Stylidium graminifolium, die purpurnen Blüten der Bachycome nivalis und die gelben des Helichrysum bracteatum schmücken die Alpenmatte mit schimmernden Farben. Sehr häufig sind der auch am Kosciusko gewöhnliche Aster glacialis und die gelbblühende Craspedia Richea var. alpina. Besonders schön sind die Blüten der an flacheren, geschützten Stellen gedeihenden weißen Claytonia Australasica, des weißen, moosartigen Clobanthus Benthamianus und der üppigen Gentiana saxosa. Zwischen den Kräutern und dem Grase gedeiht ein kleiner, liegender Halbstrauch, dessen Stämme eine Länge von 1—1,5 m erreichen, der sich aber nicht mehr als 2 dm über den Boden erhebt. Dies ist die zu den Myrtaceen gehörige Kunzea Muelleri. Einzelne Heidekräuter (Styphelia-Arten) kommen ebenfalls vor." Sowohl die südostaustralische Wald- als die Alpenregion bilden den Übergang zur letzten der hier zu besprechenden Florenregionen,

11) der tasmanischen Koniferen-, Grasflächen- und Bergwaldregion. Der südostaustralische Florencharakter kommt hier zugleich mit dem antarktischen zum Ausdruck. Die große Insel vermittelt also zwischen Australien und der antarktischen Flora Neuseelands. Die antarktische Buche Fagus Cunnighamii, die scrubartige Büsche bildet, kommt auch in Victoria vor, Fagus Gunnii ist dagegen endemisch. Von den zwölf tasmanischen Koniferen wiederholen sich nur zwei auf dem australischen Kontinent, die übrigen (drei Arten Arthrotaxis, Dacrydium Franklinii, Phyllocladus asplenifolia, Fitzroya Archeri, ein Podocarpus, eine Callitris, eine Microstachys und eine Phaerosphora) kommen nur auf Tasmanien vor. Arthrotaxis cupressoïdes bildet auf einigen nordtasmanischen Bergen undurchdringliche Dickichte. Das innere Tafelland trägt Grasflächen und ist von waldbestandenen Gebirgen umschlossen. Die Säulenstämme von Eucalyptus amygdalina und obliqua ragen hier über dem dichten Unterholz von Baumfarnen, Pomaderris eliptica und die Cunnigham-Buche mit zartem, myrtenähnlichem Laube empor (S. 170). Küstenwärts ziehen „Banksias verschiedener Arten, die Protea, Embossria, Leptosperma, um die Ränder der Wälder reizende Ringe. Hier entfalten Kasuarineen ihre schönen Formen, dort streckt der anmutige Exocarpus nachlässig seine Zweige nach hundert verschiedenen Richtungen aus. Überall schießen die entzückenden Dickichte von Melaleuca, Thesium, Conchyum, Evodia auf, alle gleich interessant durch ihre gefälligen Formen, das liebliche Grün ihres Laubes, die eigentümliche Bildung ihrer Blüten" (Jung).

16. Zentralamerika und die Antillen.

Zentralamerika und die Antillen sind Übergangsglieder zwischen dem subtropischen Süden Nordamerikas und dem tropischen Südamerika. Beide besitzen so viele endemische Pflanzenarten, daß sie für sich abgeschlossene Gebiete bilden. Wie im südlichen Mexiko, so halten sich in Nicaragua und Costarica „die Gegensätze zwischen den Abhängen zum Stillen Ozean und dem Karibischen Meer aufrecht, vermittelt durch eine zentrale Plateauflora ohne Koniferen und mit höher hinaufgerückten Eichenformationen. An der Westküste bauen sich bis 1000 m hoch die tropischen Waldformationen (um 600 m Höhe besonders Acrocomia mit den untersten Quercus) auf und enden in Savannen; dann beginnen Pinus-Wälder und über 1300 m Höhe die Agaven. Der Ostabhang ist mit undurchdringlichen Wäldern, reichen Palmen mit den südamerikanischen Charaktergattungen Bactris, Geonoma und Iriartea bedeckt und glänzt durch Baumfarne, Scitamineen und die Rubiacee Warszewiczia pulcherrima. Im Zentralplateau um 10° n. Br. bei 1600 m Höhe sind unter dem Einfluß einer vom Juni bis Oktober dauernden Regenzeit die lichten, regengrünen Waldungen aus Cedreleen, Bombax-, Cupania-, Inga- und Bursera-Arten mit dornigen Mimoseen entwickelt" (Drude).

Trotz ihrer Annäherung an den Wendekreis haben die Antillen (S. 176, Haïti, Isles des Saintes), auf denen gegen 100 endemische Gattungen gezählt werden, tropisches, der Epiphyten-

entwickelung außerordentlich günstiges Klima. Wer mit den Anschauungen, die er im deutschen Walde gesammelt hat, nach langer Seereise den Wald der Tropen betritt und, gespannt auf den Zauber der Tropenblumen, sie zu seinen Füßen sucht, dem wird die Enttäuschung nicht erspart bleiben. Wer aber nur einen Blick in die Höhe thut, wer den Wald über dem Walde, den Überwald, betrachtet, der wird alles übertroffen finden, was die begeistertsten Schilderungen ihm gekündet haben. Die Pflanzen über den Pflanzen, die Epiphyten, sind es, die das Wunder des Tropenwaldes ausmachen. Unter ihnen begreift man, dem Wortsinne nach, Gewächse, die auf anderen wachsen. Man verbindet damit die Vorstellung, daß sie von ihrem Wirte nichts als den Raum, die Stütze beanspruchen und sich nicht, wie die Mistel, von seinem Blute, seinem Fleische mästen. In großer Menge auf dem Wirtbaume haftend, auf allen seinen Zweigen und Ästen sich einnistend, können sie ihn indes durch Abhaltung von Licht und Luft schädigen. Durch enge Umschlingung erwürgen sie zuweilen den Wirt: dieser erstickt, modert ab, und die zähen, widerstandsfähigen Wurzeln der Epiphyten bleiben, als röhrenförmige Hülsen auf zahlreiche gegen den Boden gesenkte Wurzeln gestützt, noch lange Zeit stehen. Der größte Teil der westindischen Epiphyten zählt zu den Orchideen, von deren 10,000 Arten mehr als die Hälfte epiphytisch leben. In ihrer westindischen Heimat treten sie physiognomisch im Verhältnis zu den artenärmeren, aber individuenreicheren Bromeliaceen zurück. Auch die Aroideen mit ihren massigen, großen Formen machen sich hervorragend geltend, und ihnen folgen die Farne, die ebenfalls einen wesentlichen Bestandteil der Epiphytenflora ausmachen. Außerdem haben die Familien der Bromeliaceen, Rubiaceen, Gesneraceen, Ericineen, Kakteen, Clusiaceen (S. 177) u. s. w. epiphytische Vertreter. Diese sind meist nur Kräuter oder Sträucher, aber es gibt auch epiphytische Bäume, so die Schlegelia violacea (Bignoniaceen) und die Clusiaceen. Die Lebensverhältnisse der Epiphyten bringen es mit sich, daß sie möglichst große transpirierende Oberflächen darbieten, d. h. durch möglichst große Laubflächen den Aufgaben der Ernährung im abgeschwächten Lichte gerecht werden. Gegen zu starke Wasserabgabe, die um so gefährlicher werden könnte, als die Wurzeln nicht im feuchten Erdboden fußen, sondern frei in die Urwaldluft ragen (Oncidium, S. 177), sind viele Epiphyten durch eine starke Blattoberhaut und fleischige Blattkörper oder durch eigentümliche Behaarung geschützt. Oft sind auch die Blätter rosetten- oder dachziegelartig zusammengedrängt, um sich gegen übermäßige Wasserabgabe gegenseitig zu schützen. Sie sind zu demselben Zwecke meist dicht dem Wirtbaum angeschmiegt. Für die Verbreitung sorgen die bewegte Luft und die Tierwelt. So sind die Samen der Tillandsien, gleich denen der heimischen Ahorne und Ulmen, mit Flügeln versehen, die der Orchideen staubklein und staubleicht. Viele Epiphyten tragen ihre Samen in fleischiger, beerenartiger, grell gefärbter Hülle; Vögel und Affen, die sich an dieser ewig gedeckten Tafel einfinden, sorgen dann für die Verbreitung der Arten. Von dem vielverzweigten Wurzelsystem der Aroideen und Farne kann, wie jeder Gärtner weiß, jedes Stück zu einer neuen Pflanze werden.

Überaus mannigfach ist die Anpassung an die epiphytische Lebensweise. Den eigentümlichen Daseinsverhältnissen haben sich die Bromeliaceen, namentlich die Tillandsien, am besten angepaßt. Sie haben sich von der Unterlage so weit unabhängig gemacht, daß sie ihr nicht einmal Wasser entziehen. Wäre es physikalisch möglich, so könnten sie sich frei in der Luft am Leben erhalten. Die Reisenden berichten, daß von Balkonen in Südamerika Bromeliaceen, an dünnen Fäden aufgehängt, herabpendeln und dabei üppig gedeihen. Bellanger sah auf Martinique eine eiserne Kette von einem Hause zum gegenüberliegenden gespannt; auf dem Eisen wuchsen, ohne jeden Zusammenhang mit einem Baum oder dem Boden, prächtige Tillandsien. Als die ausgeprägteste Epiphyte schildert Schimper die Tillandsia bulbosa, eine in Venezuela und auf Trinidad häufig vorkommende Art. Die unteren, verdickten Teile der Blätter sind flaschenartig zusammengerollt; viele solcher Blätter schießen dicht zu einer Art von Flaschenbatterie zusammen. Während die anderen Pflanzen gegen den Himmel aufstreben und, welche Neigung die Unterlage auch haben mag, senkrecht emporsehen, ist es dieser Tillandsia gleich, ob sie an der Unterseite, an der Oberseite oder an den Flanken eines Astes wächst. Die oberen Blattteile saugen gierig die Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft auf und leiten sie in die flaschenförmigen Behälter, wo der Vorrat für heiße Tage aufgespart wird. Wenn auch die Pflanze kopfabwärts wächst, so fließt das Wasser doch nicht aus, da die Öffnung des Fläschchens klein ist und die Flüssigkeit durch den Luftdruck zurückgehalten wird.

Im großen und ganzen hat die Flora Westindiens mehr Ähnlichkeit mit jener von Südamerika als mit der von Zentralamerika. Nach Ablösung der Inseln von der südamerikanischen Festlandsmasse konnten sich endemische Formen ausbilden. Deren weist jede der Großen Antillen eine Anzahl auf, so daß sie kleinere selbständige Florenbezirke darstellen, während die Kleinen Antillen wieder in ein Gebiet zusammengehören. Der dürren Croton- und Kakteenregion mit aromatischen Croton-Arten und Beständen des Blauholzbaumes folgt die eigentliche Tropenregion bis 1200 m mit Savannen und Wäldern. Von Palmen gedeihen hier die schöne Königspalme (Oreodoxa regia, S. 176), die stachelbewehrte Acrocomia lasiospatha, Sabal umbraculifera mit Fächerblättern und Thrinax-Arten. In den höheren Lagen wachsen Lauraceen (Phoebe montana, Nectandra sanguinea), Podocarpus und eine Walnuß (Juglans jamaïcensis). Von 1200—2300 m Höhe erstreckt sich die westindische Bergwaldregion mit Farnwäldern. Die charakteristische Kiefer der Antillen, Pinus occidentalis, die bis 60 m hohe, 3—4 m im Umfang messende Stämme hat, bildet hier prachtvolle Wälder, steigt aber auf Cuba und Domingo bis zur Küstenregion hinab. Die Hochgebirgsflora (2300—2900 m) ist auf Cuba, Haiti und Jamaica beschränkt. Im Cibaogebirge sah Eggers „die Oberfläche des Bodens mit größeren und kleineren Steinen bedeckt, an einzelnen Stellen mit größeren Felsen. Hier und da finden sich kleine Gebüsche, strauchartige Kompositen, Erikaceen und Garrya Fadyenii, zwischen den Felsen sieht man Farne, eine gelbe Skrophulariacee, die halb kriechende Andromeda und eine Menge von Pflanzen, die an nördlichere Klimate erinnern. Auf den Kiefern, die vereinzelt über die Savannen zerstreut sind, fällt besonders ein kleinblätteriger Loranthus mit schönen, rosafarbenen Blüten auf. Die Rücken sind zum größten Teil mit Gras bewachsen, welches, in festen, dichten Büscheln stehend, eine dichte Bekleidung des Bodens bildet."

Von Kulturpflanzen sind im westindischen Florengebiete der Melonenbaum (Carica Papaya), die stärkereiche Knollen liefernde Pfeilwurz (Maranta arundinacea, „Arrowroot"), eine oder mehrere Baumwollarten (Gossypium), vielleicht auch die Kürbisse (Cucurbita maxima, moschata und Pepo) heimisch. Zuckerrohr und Kaffee sind für die Plantagen eingeführt. Was den Tabak anlangt, so kommen wohl wilde Arten der tropisch-amerikanischen Gattung Nicotiana auf den Antillen vor, allein der eigentliche Ursprung von Nicotiana Tabacum ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Thatsache aber ist, daß das Rauchen von Europäern, nämlich von Columbus und seiner Mannschaft, zuerst (1492) auf einer der zwischen Florida und Cuba gelegenen Bahama-Inseln beobachtet wurde. Der von Columbus auf Hispaniola zurückgelassene Priester Fray Romano lernte das Kraut, das er ein „berauschendes" nannte (Herba inebrians), näher kennen. Die auf den Antillen und in Mexiko, wo das Rauchen bei der Eroberung durch Cortez (1519) in allgemeinem Gebrauche war, sich festsetzenden Spanier ahmten, ohne Unterschied des Geschlechtes, das Rauchen nach. Der französische Gesandte am Hofe zu Lissabon, Jean de Nicot, erhielt im Jahre 1560 Tabaksamen zugesendet. Mit den Blättern machte er glückliche Kuren bei äußerlichen Krankheiten. Nicot sandte auch seiner Herrin, der Königin Katharina, Tabaksamen, den sie in den Hofgärten aussäen ließ. Das Kraut wurde Nicot zu Ehren Nicotiana genannt. Als Medizinalpflanze fand der Tabak im Jahre 1565 in Deutschland Eingang. Erst im Jahre 1585 wurde in Spanien und Portugal das vorher auf europäischem Boden nicht gesehene Schauspiel des Tabakrauchens von landenden Soldaten gezeigt. Nach Deutschland kam das Rauchen im Jahre 1620 durch englische Hilfstruppen, die nach Böhmen marschierten, und trotz der strengsten Verbote verbreitete es sich unaufhaltsam. Goethes Satz, daß ein gebildeter Mensch nicht rauche, ist längst durch die tägliche Übung widerlegt, einer der modernen Rauchhasser, Mantegazza, wurde einmal dabei betroffen, wie er auf der Terrasse des Speisehauses zu Rimini eine Zigarre behaglich schmauchte, und Bismarck hat sogar die Wohlthat der Zigarre bei diplomatischer Verhandlung hervorgehoben. Für viele Staaten ist der merkwürdige Gebrauch der Herba Nicotiana geradezu die Haupteinnahmequelle geworden.

17. Das tropische Südamerika.

Vom 12.° nördl. Breite durch Brasilien und mit subtropischen Regionen bis zum 33.° südl. Breite reichend, stellt dieses Gebiet das größte zusammenhängende tropische Florenreich dar. Nur

die Hochanden mit ihren inneren Hochflächen und der Westabhang der Anden, von der Bucht von Guayaquil angefangen, gehören zu dem südlicher ausgebreiteten andinen Florenreiche. Beide Reiche werden durch eine auch für die Verteilung der Tiere bedeutsame Grenzlinie geschieden, die von der Bucht von Guayaquil über den Ostabhang der Anden bis zur argentinischen Provinz Tukuman, dann längs des Rio Salado nach Parana, Entre Rios und dem nördlichen Uruguay verläuft und bei Porto Alegre an der atlantischen Küste endet.

Biologisch gehören der Flora des tropischen Südamerika die Ameisenpflanzen höchster Anpassung an. Wenn irgend eine Flora des wirksamen Ameisenschutzes bedarf, so ist es die tropisch-amerikanische. Interessanterweise werden hier Ameisen zu Bekämpfern jener gefürchteten Ameisenscharen, die einzelne Laubbäume überfallen und in kürzester Zeit der Blätter berauben: der Blattschneiderameisen. Ohne sich eigentlich vom Laube zu ernähren, beißen diese Ameisen mit ihren scharfen Kiefern aus der Blattfläche münzenartige Stücke heraus, um mit ihnen die Innenwände ihrer Wohnungen auszutapezieren. Die einzige Hilfe wider diese Ameisen sind kleinere, aber überaus mutige Ameisen, denen von bestimmten Pflanzen nicht bloß, wie den malesischen Arten, Wohnung (vgl. S. 51), sondern auch, entsprechend den gesteigerten Anforderungen, die an sie gestellt sind, wohlschmeckende Nahrung geboten wird. Die wunderbarste Anpassung zeigen in dieser Beziehung einige Arten der Gattung Cecropia, baumartige Verwandte unserer Nesseln. Den Brasiliern unter dem Namen Imbauba oder Embauba bekannt, bilden sie einen Bestandteil des tropischen Urwaldes und zeichnen sich durch die glatten, hochragenden Stämme und wenige großblätterige Äste aus. Begeht man die Unvorsichtigkeit, an einen solchen Baum anzustoßen, so wird man alsbald von den wütenden Ameisen angegriffen, die im Augenblick die ganze Oberfläche des Baumes, Stamm, Äste und Blätter, bevölkern. Für die Erkenntnis der Art und Weise, wie sich Organismen gegenseitig anschmiegen können, ist die nähere Betrachtung der in der Reihe der Ameisenpflanzen die höchste Stufe einnehmenden Cecropia, von der eine Art S. 178 abgebildet ist, besonders lehrreich. Der Stamm besteht aus einer Reihe hohler, übereinander gestellter Kammern, gleichsam einem Satz cylindrischer Hutschachteln. Indem die Ameisen die Querwände siebartig durchbohren, schaffen sie sich Fühlung und Verkehr mit ihren in den benachbarten Räumen befindlichen Kameraden. Aber wundersam sind die über jeder Querwand angebrachten Öffnungen, die Ausfallsthore, in der Form seichter Grübchen, die von den das Cecropia-Quartier beziehenden Ameisen zu durchgängigen Löchern umgewandelt werden, an der jungen Pflanze vorgebildet: die Ameisen werden gleichsam nach diesen wegen des schwächeren Holzes leichter zu durchbrechenden Stellen hingelenkt. Der Proviant, den die Cecropia ihrer wehrhaften Leibgarde gewährt, wird in Form kleiner Kügelchen („Müllersche Körperchen") auf den Blättern ausgeboten. Diese trägt die Ameise in ihr Quartier; sie nährt sich von ihnen und speichert den Überfluß auf. Bei der zentralamerikanischen Acacia cornigera, die ebenfalls durch eine Ameisenleibgarde vor dem Überfall der Blattschneiderameisen geschützt wird (S. 178), sind die hohlen Stacheln zu Ameisenwohnungen eingerichtet; als Proviant werden ebenfalls Kügelchen an den Enden der kleinen Blattfiedern im Vorrat gehalten. Die Abbildung auf S. 178, welche die beiden amerikanischen Ameisenpflanzen vorführt, enthält auch eine Skizze der südafrikanischen Acanthosicyos horrida, die eine im Verhältnis zu den Schutzeinrichtungen der Ameisenpflanzen primitive Dornenausrüstung gegen weidende Tiere hat. Die den Keimblättern folgenden Laubblätter sind schon an der jungen Pflanze zu Schüppchen reduziert, und nach allen Seiten starren die zu Dornen verwandelten Nebenblätter.

Dem tropischen Südamerika (und Westindien) gehören auch die von den Eingeborenen Dormideras (Schlafkräuter) genannten empfindlichen Mimosen an, von denen die brasilische Mimosa pudica oder eigentliche Sinnpflanze S. 179 abgebildet ist. Die Fortpflanzung des Reizes geschieht hier von dem Fiederblättchen über die vier fächerförmig gestellten Rippen oder Spindeln zum gemeinsamen Blattstiel, der sich nach Zusammenklappen der Teilblättchen und Aneinanderrücken der vier Spindeln nach abwärts senkt. Den Anstoß zu dieser komplizierten Bewegung geben sowohl die Pflanze treffende Erschütterungen und starke Hitze als auch der Eintritt der Abenddämmerung. Nach Kerner weichen die Blättchen hierdurch verschiedenen Gefahren aus: „in der hellen Nacht dem durch Ausstrahlung gegen den Sonnenhimmel bedingten Wärmeverlust, am heißen Mittag dem Vertrocknen infolge rapider Verdunstung und

bei Regenwetter der Knickung und dem Breitschlagen der zarten Blätter auf den Boden sowie dem Zusammenbrechen der ganzen Pflanze unter der Wucht des Tropfenfalles bei einem plötzlich eintretenden starken Regenguß. Es ist nicht ausgeschlossen, daß noch ein vierter Vorteil durch diese Bewegungen erreicht wird. Weidende Tiere, welche die zarten Blätter der Mimosen beschnuppern und mit dem Maule berühren, werden durch die plötzlichen Bewegungen der Blättchen befremdet und erschreckt und unterlassen es, diese unheimlichen Pflanzen abzufressen, zumal dann, wenn zwischen den sich herabschlagenden Blättchen spitze, starrende Dornen sichtbar werden." An fortgesetzte Erschütterungen, wie sie durch leichte Luftströme hervorgerufen werden, gewöhnen sich die Mimosen derart, daß sie die zusammengeklappten Blättchen wieder öffnen. Verfasser hat einen Stock der Mimosa pudica während einer Eisenbahnfahrt von Olmütz nach Wien vor sich auf der Bank stehen gehabt und beobachtet, wie die nach den ersten Stößen geschlossenen Blättchen sich bei fortgesetzter Eisenbahnfahrt wieder öffneten und ausgebreitet blieben, bis sie in der Abenddämmerung die Schlafstellung annahmen.

Unter der tropischen Sonne Südamerikas gedeihen Aristolochien mit bizarren und über 30 cm langen Blüten (S. 181), die sich spielende Indianerkinder als Mützen auf den Kopf setzen. Die schmarotzenden Balanophoreen oder Kolbenschosser (S. 180) kommen in abenteuerlichen Formen vor. Mannigfaltig sind die Anpassungen an epiphytische Lebensweise; die am Rio Negro in Brasilien wachsende Bignonia argyro-violacea (S. 185) nimmt z. B. mittels Greifkrallen von der Rinde des stützenden Baumes Besitz.

Die außerordentliche Artenfülle des tropischen Südamerika geht aus den Zusammenstellungen Warmings hervor, der drei Jahre in der brasilischen Provinz Minas Geraës verweilte und dort auf einem Gebiete von 250 qkm über 2600 verschiedene Gefäßpflanzen kennen lernte. Dänemark mit 39,000 qkm Landfläche besitzt nur die halbe Artenzahl und Norwegen mit 773,000 qkm kaum zwei Drittel. Ähnliche Verhältnisse wie in der Pflanzenwelt walten übrigens auch in der Tierwelt. Wallace sammelte in Para über 700 Schmetterlinge (Lepidopteren), während es in ganz Deutschland nur 150 Arten dieser Insektenfamilie gibt.

An das tropische Zentralamerika schließt sich zunächst:

1) Die kolombische Tropenregion (S. 181), die im Andengebiete bis 1300 m hinaufreicht. Die Elfenbeinpalme (Phytelephas macrocarpa), die in ihren Steinnüssen das vegetabilische Elfenbein liefert, ist mit ihren mächtigen und schöngeschwungenen Fiederblättern, die aus kurzem Strunke kommen, eine Charakterpflanze Kolumbiens. Die Kokospalme (Cocos nucifera), dieser unersetzliche Nähr- und Nutzbaum der Südsee, scheint hier heimisch zu sein. Ihre im Meereswasser trefflich schwimmenden Früchte sind zur Verbreitung durch Meeresströmungen, von Eiland zu Eiland, wie geschaffen, ganz abgesehen davon, daß die frühzeitig in Pflege genommene Palme durch Menschenhände weithin vertragen wurde. Außer den Kokospalmen begegnen wir von Palmen anderen Cocos-, Attalea- und Iriartea-Arten in Kolumbien. Von Laubbäumen tragen die Myrtaceen Couroupita nicaraguensis und guianensis, die von Nicaragua bis Cayenne vorkommen, zum landschaftlichen Bilde bei.

2) Die subtropische und gemäßigte Andenregion (S. 183): der schöne, von 1300—3400 m emporreichende Bergwald der Anden in Kolumbien, Venezuela, Ecuador, Peru und Bolivia. Auf die oberen Palmen, Dickichte von Guadua und prachtvollen Farnwälder folgen in 2000 m Höhe die Fieberrindenbäume (Cinchona officinalis, S. 186) mit dunkelgrünem, rotgeädertem Laube. Die große Nachfrage nach Fieberrinde, die zur Zeit, da die Chemie es noch nicht verstanden hat, kräftigere und in Zusammensetzung und Wirkung weit besser kontrollierbare Präparate herzustellen, das unersetzliche Fiebermittel darstellte, bewirkte es, daß die Cinchona-Bestände in ihrer andinischen Heimat vom 10.° nördl. Breite bis zum 20.° südl. Breite arg gelichtet wurden. Indes gelang es, den Baum auch in Java, Ceylon und in Ostindien anzupflanzen. Cinchona-Rinde war jedenfalls ein indianisches Volksmittel, bevor die Europäer auf ihre Heilkraft aufmerksam wurden. Man erzählt, daß die Gemahlin des Vizekönigs von Peru, Gräfin von Chinchon, im Jahre 1638 als erste Europäerin durch Chinarinde vom Fieber befreit wurde. Der Graf soll dann auf die wertvolle Rinde in Europa aufmerksam gemacht haben. Der Baum wurde nach ihm lateinisch Chinchona benannt. Durch den Leibarzt des Papstes Innocenz X. wurde das neue Mittel um 1640 eingehend geprüft und empfohlen. Die ersten botanischen Nachrichten über die Chinarindenbäume brachte de la Condamine im

Jahre 1738 nach Europa; er bemühte sich vergebens, den Baum in Europa anzubauen. Als Friedrich der Große vor dem ersten Schlesischen Krieg sich durch Chinarinde von einem lästigen Fieber befreite, gewann das vorerst argwöhnisch betrachtete Mittel auch in Deutschland an Verbreitung. — Während die Königspalme (Oreodoxa regia) und der Fieberrindenbaum über 1000 m nicht emporsteigen, erhebt über den Chinarindenwald und selbst bis 3000 m hoch die schlanke Wachspalme (Ceroxylon andicola, S. 179) ihre schmächtigen Wipfel. Die nächste Region ist die Andenrosenregion (prachtvoll blühende Bejaria-Arten, 2800—3100 m). Den Schluß bilden die alpinen Strauchformationen von Baccharis, Buddleja, Barnadesia, Escallonia, Drimys, Podocarpus bis zur hochandinischen Paranavegetation in 3400 m Höhe.

3) Die Savannenregion des Orinokogebietes in Venezuela und Guayana. Bis 2 m hohe Grasfluren von Paspalum conjugatum, virgatum, vaginatum, Leptochloa virgata, Hymenachne amplexicaulis, Kyllingia, Panicum und Cyperus-Arten mit einzelnen Bäumen (Mauritia- und Coperniciapalme, Swartzia, die Proteacee Roupala, Humiriaceen, Ternströmiaceen). Wir sind in den durch Humboldt so berühmt gewordenen Llanos am Orinoco und Apure (S. 183). Die Savannen von Guayana haben eine viel reichere Vegetation als die in Venezuela. „Aus dem zarten Grün leuchten die blauen und hellroten Blütenfarben von Xyrideen und Gentianeen, ganze Strecken einnehmend, wie Blumenbeete hervor, zwischen ihnen die weißen Sterne einer Amaryllis, die Orchideen, an den verdorrten Halmen rankende oder aufrechte Leguminosen, Malvaceen mit großen Blüten und andere Stauden in seltener Ergiebigkeit. In der Mitte des Oktober verliert die 3—4 Fuß hohe Grasflur ihre grüne Farbe und gleicht nun einem reifen, sehr dünn gesäeten Getreidefelde, wo die Hitze den verdorrenden Überresten der Vegetation ein gelbes oder fahles Kolorit erteilt. Mit dem Eintritt der Regenzeit treiben die Knospen rasch aufs neue, manche Blüten erscheinen schon vor der Entfaltung der Blätter, andere mit ihnen, und in kurzer Zeit ist das üppige Grün mit seinem sonstigen Farbenschmuck wiederhergestellt" (Schomburgk). In den höheren Savannen am Roraima sah Appun die leuchtenden Bejarien, die auf den Anden vorkommen und in Amerika die Rhododendren ersetzen: „Sie standen hier in großen Büschen herum und trugen durch ihre prächtigen Blüten allein schon zu der seltenen Schönheit der Savannen bei. Am Flußufer zogen sich dichte Gebüsche der herrlichen Kielmeyera angustifolia hin, die über und über mit ihren prächtig karminroten, großen, oleanderähnlichen Blüten prangten und durch ihre leuchtende Färbung bei Sonnenschein das Auge blendeten."

4) Die Hyläavegetations-Region des Amazonas-Orinokogebietes. „Siegend herrscht hier der Wald — alle Spuren der Zivilisation sind verschwunden, ringsherum ist man von einer dichten Laubmasse umgeben" (Schomburgk). Eine herrliche, sich an die Flußläufe haltende Charakterpflanze des gewaltigen Waldreiches ist die vielgenannte Victoria regia (S. 182). Ihre herrlichen Blumen haben 25—30 cm Durchmesser. Wenn auch die Victoria, die wir nun in den Warmbassins größerer Gärten jährlich blühen sehen können, nicht die größte Blume der Welt ist, so ist sie doch die größte Seerose, und ihr Vegetationsbild ist ein großartiges: „Ein riesenhaftes Blatt von 5—6 Fuß Durchmesser, tellerförmig, mit breitem Rande, oben hellgrün und unten lebhaft karmoisinrot, ruhte auf dem Wasser. Diesem wunderbaren Blatte entsprach die üppige Blume, welche aus vielen hundert Blumenblättern bestand, deren Farbe vom reinen Weiß in Rosen- und Nelkenrot überging. Die glatte Wasserfläche war mit Blüten bedeckt.... Das Blatt ist auf der oberen Seite hellgrün, in einer beinahe runden Form; sein Durchmesser betrug 5—6 (engl.) Fuß, um dasselbe dehnte sich ein Rand von 3—5 Zoll Höhe, innen hellgrün, außen von glänzender Karmoisinfarbe, wie die Oberfläche des Blattes. Der Kelch ist vierblätterig, jedes Blatt desselben ist 7 Zoll lang und 3 Zoll breit, darauf ruht die prächtige Blumenkrone, welche, vollkommen entwickelt, den Kelch mit ihren hundert Blättern bedeckt. Bei der Eröffnung ist sie weiß und in der Mitte nelkenrot. Letztere Farbe dehnt sich über die ganze Blume aus, je älter dieselbe wird, und nach einem Tage ist die ganze Blume nelkenfarbig; gleichsam, um ihre Schönheit zu erhöhen, duftet sie sehr angenehm" (Schomburgk). Welcher Abstand von der unförmlichen, übelriechenden Rafflesia Arnoldi-Blume (vgl. S. 46) zu dieser Seerose, die alle Reize des stillschönen Blumenreiches in sich vereinigt hat! Die stimmungsvolle Seerose der deutschen Gewässer ist eine niedliche Nixenblume im Vergleich zur Majestät der südamerikanischen Wasserlilie. Es war ein Akt ritterlicher Huldigung, als der

englische Botaniker Lindley die schöne Blume seiner Königin zu Ehren Victoria regia taufte. Indes gebührt das Verdienst, die Victoria in Südamerika entdeckt zu haben, nicht den Engländern, sondern einem Deutschösterreicher, Thaddäus Hänke (geb. 1761), der im Jahre 1789 Österreich verließ, um nie wieder zurückzukehren. Hänke, der im Dienste des Vizekönigs von Peru als Gouverneur beim Stamme der Chirignanos weilte und bei einer Revolution das Leben eingebüßt haben dürfte, war schon im Jahre 1802 so glücklich, die Victoria regia auf einer Exkursion durch Bolivia zu finden. Seine Entdeckung blieb aber vergessen, bis der Deutsche Pöppig dreißig Jahre später die Prachtpflanze im Ucayali und Schomburgk sie im Gebiete des Essequibo fand. Übrigens hatten sie auch Bonpland, der Begleiter Humboldts, und im Jahre 1827 d'Orbigny am natürlichen Standorte beobachtet.

Den Namen Hyläa (Waldgebiet) hat August Grisebach der großen zusammenhängenden Waldmasse zwischen Anden, Atlantischem Ozean, Orinokoquellen und brasilischem Tafellande gegeben. Der Kakaobaum (Theobroma cacao), aus dessen Samen seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts Schokolade bereitet wird, ist hier zu Hause. Von Palmen sind die Gattungen Mauritia, Maximiliana, Attalea, Orbignya, Leopoldinia, Bactris, Astrocaryum und Geonoma vertreten; die ostafrikanische Raphia vinifera mit 4—5 m langen Fiederwedeln zeigt sich — eine pflanzengeographische Merkwürdigkeit — an der Mündung des Amazonas. Die von Humboldt und Bonpland zuerst beschriebene und als „kraftvollstes Erzeugnis der Tropenwelt" bezeichnete, 60 m Höhe erreichende Myrtacee Bertholletia excelsa bietet in der Ausbildung ihrer kokosartigen, runden, dicht-holzigen Frucht, welche die dreikantigen, wiederum holzigen Samenbehälter umschließt, das merkwürdigste Beispiel gesteigerter organischer Entwickelung dar. Die schmackhaften, ölreichen Samen der Bertholletia kommen als amerikanische oder Paranüsse in den Handel. Noch wichtiger ist als Handelsprodukt das von Hevea brasiliensis oder Siphonia elastica stammende Federharz. Es wird als dem etwa 20 m hohen, langästigen und graurindigen Baum entquillender Milchsaft von Mai bis August durch Einschnitte gewonnen. Im Orinoko-Delta und am Apure findet die Hyläa ihre Nordgrenze. „Dichtes Gebüsch hoher, feinwedeliger Baumfarne prangte am Flusse, über welches Gruppen der Corozopalme und einzelne Stämme der iriarteengleichen Deckeria Corneto sich erhoben. Eine Menge Riesenbäume, Cedro, Algarrobo und andere, bildeten mit ihren ineinander verwobenen Wipfeln ein undurchdringliches Laubdach, und ihre Stämme waren dicht besetzt mit den schönsten Aroideen, großwedeligen Schlingfarnen und Büschen von Orchideen" (Appun). Während die Palmen im Überschwemmungsgebiete der Ströme fast den einzigen Schmuck des sogenannten Igapówaldes bilden, treten sie im Hochlande, im Eté- oder Guassuwalde, hinter den hochstämmigen Lorbeer- und Ficus-Arten zurück. P. Ehrenreich ist eine anschauliche Darstellung der verschiedenen Hyläalandschaften zu verdanken; er schreibt: „Eine Bootfahrt durch den überschwemmten Wald gehört zu den wunderbarsten Natureindrücken in dieser eigenartigen Welt. Hier entfaltet sich die Vegetation der äquatorialen Hyläa in unermeßlicher Fülle und Üppigkeit, wie sie dem Europäer immer wieder neu, fremdartig und wunderbar erscheint. Hat man sich im Boote mühsam durch die prächtigen Fächerrohre und Caladiumreihen hindurchgearbeitet, welche im Verein mit stachligen Mimosen das eigentliche Flußufer in dichter Masse verhüllen, so ist man überrascht, in dem dahinter liegenden Walde keinen Fußbreit trockenen Bodens zu finden. Bäume, Schlingpflanzen und Wasser, soweit das Auge durchdringen kann. Das Unterholz ist hier nicht besonders dicht; der tiefe Schatten der höheren Waldbäume verhindert sein übermäßiges Wuchern, desto zahlreicher und mächtiger sind die kettenartig Baum mit Baum verstrickenden Lianen, die langen, seilähnlichen Luftwurzeln der Pothosgewächse, in denen das Boot sich alle Augenblicke verfängt. Das Heer der schlanken, zum Lichte strebenden Stämme wird überragt durch die eigentlichen Fürsten dieser Wälder, die riesigen Bombaceen, Munguba und Samauma, die schirmartig 50—60 m über dem Boden ihre gewaltigen Kronen über alles andere hinwegbreiten. Wie mächtige Strebepfeiler stützen ihre Flügelwurzeln die mehrere Meter dicken, säulenartig aufragenden Stämme. Mit ihnen wetteifern an Höhe, an Schönheit der Form sie übertreffend, die zahlreichen Cäsalpinieen, Copalbäume und Mimosen, unter welchen die schlanke Acacia angico durch ihren glänzend weißen Stamm und zierliche Blattform auffallend hervortritt. Ist man so eine Zeitlang im scheinbar endlos sich fortsetzenden Waldesdunkel umhergerudert, in dem jede Orientierung

unmöglich scheint, so öffnet sich plötzlich eine Lichtung. Ein ausgedehnter, dunkler, stiller See breitet sich aus, umgeben von einer breiten Zone Sumpfgräser und Röhricht. Am Waldesrande stehen riesenhafte Ficus-Bäume, nicht an Höhe, wohl aber an Massigkeit der Formen alle ihre Genossen überragend. Ihr unförmlicher Stamm ist wie aus einem Konvolut dicker Taue zusammengedreht, mit seinen Wurzelverschlingungen weite Lücken, beinahe gotische Spitzbogen bildend. In maßloser Breitenentwickelung, gleichsam auseinanderfließend, erscheint er kaum im stande, die gewaltige, von meterdicken Ästen gehaltene Krone zu tragen. Unter den zierlichen Pflanzen der Seeufer ist eine eigentümliche Cassia bemerkenswert, die ‚Mari-mari', deren prächtige, armlange Schoten eine beliebte Delikatesse der Indianer bilden. In den ruhigen Buchten breitet endlich die Königin der Wasserpflanzen, die Victoria regia, ihre runden, schüsselförmigen Riesenblätter aus. Etwas anders gestaltet sich der Vegetationseindruck des festen Landes. Hier bilden die überall massenhaft vorkommenden Bertholletien die auffallendste Erscheinung, behängt mit ihren schweren, kanonenkugelartigen Fruchtkapseln. Hier findet sich das ganze Heer wertvoller Bauhölzer, deren Aufzählung ein Buch füllen würde. Als Vertreter der Kautschukpflanze gedeiht hier an Stelle der Siphonia elastica der Massaronduba-Baum, welcher auch wohlschmeckende Früchte liefert. Der Palmenreichtum ist noch groß. . . . Auf den hohen Uferterrassen stehen gruppenweise, weithin sichtbar, die durch ihre eleganten, blaugrünen Fiederkronen ausgezeichneten Javari-Palmen. Hahnenfederartige Attaleen, darunter die stolze Guassu, finden sich ebenfalls am Waldesrand. Im tiefen Forst nehmen kleine Geonoma-Arten den Grund auf weite Strecken ein; die merkwürdigste Form bietet hier die in der Mitte spindelartig aufgetriebene, auf einem hohen Gestell stachliger Luftwurzeln sich erhebende Pachiuva. Den schönsten Pflanzentypus des Hochwaldes repräsentiert jedoch die sogenannte wilde Banane, Pacova Sororoca oder Urania amazonica, vielleicht die schönste der Musaceen. Die Epiphytenflora tritt bei weitem nicht so auffällig in Erscheinung wie in den Küstenwäldern. Orchideen sind zwar in Menge vertreten, dagegen Bromelien desto spärlicher; die barthaarartigen Tillandsien, eine der Hauptzierden der Urwälder von Espiritu Santo, Paraná und Santa Catharina, fehlen fast gänzlich. Ebenso sind Passionsblumen, Farne und Bambusrohre bei weitem nicht so entwickelt wie dort." Einen wirkungsvollen Gegensatz zu dem einförmigen Wald des festen Landes stellt die Vegetation am Amazonas-Delta vor: „Jeder Fußbreit Landes", berichtet Ehrenreich, „strotzt von Gewächsen, welche die Brutwärme der äquatorialen Sonne hervorruft. Schon der niedere Uferrand ist mit Grün umkränzt; an die glänzend dunkelgrünen Guapemassen und Pistien schließen sich lange Reihen der von Schildblättern umgebenen Arum-Stauden an, zaunartig das Ufer einfassend. Dichte Massen von Philodendren und Bignonien hängen von den Kronen der nächsten Bäume zum Wasser herab, so daß in einem undurchdringlichen Blättergewirr Wald- und Wasserpflanzen zu einer grünen Masse verschmelzen. Besonders hochstämmig ist der Baumwuchs nicht, den Eindruck der Üppigkeit aber gibt ihm der prunkende Parasitenschmuck, fast dem der Küstenländer gleichkommend. Die charakteristischen Erscheinungen dieser Sumpfwälder bilden die zahllosen Palmen aller Arten und Formen, von der kletternden Jacitara zu der säulenartig, 20—30 m sich erhebenden Miriti mit weitschattender Schirmkrone und der nicht minder stolzen Maximiliana regia."

5. **Die ostbrasilische Tropenwaldregion**: die durch mehr als zwölf Breitengrade den Ostabhang der Serra da Mar und das Tiefland bis zur Küste bekleidenden Wälder. Die Bergwälder heißen Mato geral (gewöhnliche Wälder), die Wälder der Ebene Mato virgem (jungfräuliche Wälder). Die Myrtacee Lecythis Ollaria mit Früchten, die wie Töpfe mit Deckeln aussehen und mandelartige Samen enthalten, der Brasil- oder Pernambukholzbaum (Caesalpinia echinata), Palmen, wie Geonoma-Arten, Cocos, Astrocaryum Ayri, überwiegen im Tiefland, während Farnbäume, Bambusen, Euphorbiaceen, Verbenaceen, Scitamineen und **Melastomaceen** mit bogenläufig generten Blättern (S. 182) am Gebirgshang emporsteigen. In den Mato virgem glaubt man „eine sich ins Endlose ausdehnende Säulenhalle zu betreten, deren Dach die himmelanstrebenden Kronen riesiger Laubhölzer bilden, deren Stämme ohne einen einzigen Ast 60—100 Fuß sich erheben, um sich dann erst schirmartig zu verästeln. Die ungeheure Menge und Mannigfaltigkeit der auf den Ästen dieser Bäume vegetierenden Parasitenflora kann man eher ahnen als wirklich beobachten, da die Laubkronen sich zu hoch über dem Erdboden befinden und das dichte, baumartig emporstrebende Unterholz mit seinem Laube

den Blick nach oben zu sehr beschränkt. Bei den dicht gedrängt stehenden Stämmen des Unterholzes und dem Gewirr der von allen Seiten herabhängenden Schlinggewächse ist es völlig unmöglich, ein klares Bild der einzelnen Vegetationsformen zu gewinnen" (Ehrenreich). In den Matto geral der Berge sieht man dagegen „nicht mehr ausschließlich ein unabsehbares Heer riesiger Laubbäume, sondern in erster Linie diejenigen Vegetationsformen, die wir schon aus unseren Treibhäusern kennen, namentlich Palmen, Farnbäume und Bambusse in unablässig wechselnder Mannigfaltigkeit. Mächtige Dickichte bilden hier die oft über 20 m langen, bis 6 Zoll dicken Riesenhalme der Taquararohre und die gewaltigen, herzförmigen Blätter großer Carógewächse und zahlreiche Baumfarne. Hier, wo Luft und Licht freieren Zugang haben, bleiben die das Unterholz bildenden Pflanzen zwar klein, da eine die andere erstickt, aber ihr massenhaftes Emporwuchern macht den Wald gerade hier so gut wie undurchdringlich" (Ehrenreich).

6. Die regengrüne Caatingaregion. 7. Die brasilische Camposregion. 8. Die obere brasilische Barbacenienregion. Diese drei Regionen Innerbrasiliens stehen den feuchttropischen, von denen sie umrahmt werden, durch trockenes Klima und laubabwerfende, nur zur Regenzeit grüne Wälder gegenüber. Die Caatingaregion (S. 184) von Ceara-Pernambuco-Piauhy, dem nördlichen Goyaz und Matogrosso hat ihren Namen von der eigentümlichen, zwischen Wald und Savanne stehenden Vegetationsformation; sie ist das Gebiet des ausgelichteten Waldes, in dem die locker stehenden, mit Savannen und Palmenbeständen abwechselnden Bäume nicht über 12 m hoch werden. Während die Vegetation in der Regenzeit einen tropischen Eindruck gewährt, reißt nach Martius in der Trockenzeit „die Erde in Sprüngen auf, die Vegetation bleibt gänzlich aus, die Tiere des Waldes und die zahlreichen Herden werden vor Durst dahingerafft und die Einwohner zur Auswanderung gezwungen". Zu den Charakterpflanzen der Caatingas gehören: von Palmen Cocos coronata, die in der Camposregion fehlende, im Gran Chaco jedoch wiederkehrende Karnaubapalme (Copernicia cerifera), die Buritipalmen (Mauritia vinifera und Mauritia armata), Säulenkaktusse, Bombaceen mit tonnenförmigem Stamme (S. 184), Terebinthaceen, Leguminosen, Euphorbiaceen, Mimosen, Combretaceen, Chrysobalaneen, Synanthereen, Vernoniaceen.

Am Südrande des heißen Tropengebietes liegt die sich von Minas Geraës bis Santo Paolo und durch das südliche Goyaz ziehende Camposregion (S. 185). Savannen oder steppenartige Grasfluren mit verkrüppelten Bäumen (Sertão) weisen Baumbestände meist nur an den Flußufern oder in isolierten Beständen (Capões) auf, stellenweise entwickelt sich eine Buschvegetation (Carrascos) und im Überschwemmungsgebiet der Flüsse wohl auch eine immergrüne Vegetation (Pantanales). Den rötlichen Lehm- oder weißen Sandboden bedecken graugrüne Gräser (Echinolaena scabra, Paspalum-Arten, Tristegis glutinosa), unter die sich vielerlei Blumen mengen. Palmen sind nur in zwergigen Cocos-Arten vertreten. Besonders traurig ist der Eindruck des Camp in der regenlosen Zeit. „Die Luft ist unbewegt, keine Halmspitze zittert, zahlreich liegen welke Blätter auf dem Boden. Die lebendigen auf den Bäumen zeigen vielleicht zum größten Teil ein gesundes, frisches Grün, viele aber sind zernagt und durchlöchert, die dicken, lederartigen mit dunkeln Flecken bedeckt. Da das Laub spärlich ist und gewöhnlich nur den Enden der Zweige aufsitzt, ist der ganze Vordergrund mit den krummen Stamm- und Astformen ausgefüllt, deren die Phantasie für Märchen von Hexenspuk bedarf. Nicht wenige Bäume sind nackt und kahl, von anderen stehen nur noch die dünnen Stümpfe" (von den Steinen).

In der oberen brasilischen Barbacenienregion sieht man, wie Ehrenreich schreibt, „meilenweit nichts als verkrüppelte Bäumchen mit auffallend gewundenen Stämmen, dicker, borkiger Rinde und rauhen, graugrünen Blättern, dazwischen kleine Palmen, wie Cocos campestris, die Patipalme Syagrus botryosera und andere, ferner kugelige Kakteen und dürre Gräser. Besonders seltsam erscheinen bis 1½ m hohe, morgensternartige Stauden der Gattung Paepalanthus sowie die kronleuchterartigen, im Frühjahr mit prächtigen weißen und violetten Blüten gezierten Baumlilien (Barbacenia und Vellosia). Auf weite Strecken treten zusammenhängende, niedrige Buschwälder, die Cerrados, auf, welche auf fruchtbarerem Erdreich sich dem wirklichen Walde nähern."

An das tropische Südamerika schließt das subtropische mit drei Regionen floristisch an: 9. Die südbrasilische Araukarienregion. 10. Die südliche subtropische und gemäßigte Andenregion. 11. Der zwischen diese beiden Regionen vom Rio Mameré bis

zum Saladillo eingeschobene **Gran Chaco** (S. 189), ein Parkland mit Hainen der Wachspalme (Copernicia cerifera) und schönblühenden Bougainvillea-Arten. Die Araukarienregion umfaßt die Provinzen Paràna, St. Catharina, Rio Grande do Sul, Paraguay, Entre-Rios und das pampasfreie Uruguay. Sehr charakteristisch sind die lichten Wälder von Araucaria brasiliana mit weit voneinander entfernten, 1⅓—2⅓ m dicken Stämmen und flacher, lichter Krone; die Samen sind wie bei der chilenischen Araucaria imbricata eßbar. Hier ist auch der Maté oder Paraguaythee (Ilex paraguariensis) heimisch, ein strauch- oder waldbildender Baum, der bis 30 m hoch wird. Die an Koffein reichen Blätter und jungen Zweige werden getrocknet, zerstampft und durch Überguß mit kochendem Wasser zu einem erfrischenden und nährenden Thee bereitet, der dabei nicht wie der chinesische schlafvertreibend wirkt. Bei den Bewohnern Südamerikas vom Äquator bis Patagonien ist „Yerba de Maté" von solcher Bedeutung wie etwa in Europa der Kaffee und stellt vielleicht auch den europäischen Zukunftskaffee dar. In England hat der Matétrank schon Eingang gefunden. Die Kultur der Matépflanze wurde besonders durch die Jesuiten (1609—1768) in den Missionen zwischen Uruguay und Paràna schwunghaft betrieben. Indes benutzten schon die Guarani-Indianer die Pflanze als Genußmittel, und Rochebrune wies Ilex paraguariensis sogar in den alten peruanischen Gräbern bei Ancon nach. Die Blätter werden vom Dezember bis in den August angesammelt. Man schneidet die Äste ab, zieht sie durch offenes Feuer und breitet dann die Blätter über einem Rauchfeuer auf Hürden aus. Nach 36—48 Stunden werden die Blätter mittels Holzkeulen zerstoßen. So behandeln die Eingeborenen den Maté; besser ist die Röstung in Pfannen. Außer der echten Yerba de Maté werden von Reisseck noch sieben südamerikanische Ilex-Arten, darunter namentlich Ilex Humboldtiana, angeführt, mit denen das echte Kraut verfälscht wird. — Über den Grasfluren sehen wir von Fiederpalmen noch die schwankenden Wipfel der südlichsten Kokospalmen (Cocos Yatai, Datil und australis) und von Fächerpalmen die Gattung Thrithrinax.

Die **argentinische Bergwaldregion** (S. 188) beherrscht südlich vom Gran Chaco am Ostabhang der Anden vom 19.—27.° südl. Breite alle Vorberge bis gegen 3000 m Höhe. Lorentz unterscheidet:

A. **Die unteren Formationen** bis über 1000 m Höhe (Montes subtropicos). Sie umfassen stattliche Bäume mit dichten Kronen und reichem Unterholz; die Leguminose Machaerium Tipa, der Laurel (Nectandra porphyria) und der Nogal (Juglans australis), dann Cedrela brasiliensis sind charakteristisch.

B. **Die oberen Formationen** bis 2400 m mit dem Pino (Podocarpus angustifolia), der eine eigene Waldformation bildenden Alisoerle (Alnus acuminata), Escallonien, Sambucus Peruviana, der 6 m hohen Rosacee Polylepis racemosa.

C. **Alpenweiden** bis 3000 m, mit reicher Mattenflora.

Wie Burmeister in seiner „Reise durch die La Plata-Staaten" vom argentinischen Bergwald sagt, „tritt dem Kenner der eigentümliche subtropische Charakter des Waldes alsbald in dem Umstand entgegen, daß derselbe nicht bloß aus Laurelien, sondern auch aus anderen großen Waldbäumen besteht, die mit ihnen gesellig wachsen und den gemischten Waldcharakter der Tropenzone festhalten; darunter zeichnet sich zuvörderst der Nopal (Juglans australis) aus, eine schlanke Gestalt mit hohem, geradem Stamm, dessen Krone viel kleiner ist und mit frischerem Grün prangt, weil der Baum seine Blätter alljährlich erneuert, was die Laurelien nicht thun. Der Nopal gesellt sich stets der Cedro (Cedrela odorata) bei, ebenfalls ein stattlicher Baum mit langen, gefiederten Blättern und großen lanzettförmigen, gekerbten Blättchen. Außerdem zeigte man mir den Pino, aber dieser Baum war keine Konifere, sondern ein eigentümliches Gewächs mit geradem, hohem Stamm, der ganz oben eine kleine, feinblätterige Krone trug. Die Araucaria brasiliensis wächst in diesen Wäldern nicht." Dagegen erscheinen darin „häufig Farnkrautwedel; dünne Schlingpflanzen ranken sich von Busch zu Busch, mit ihren feinen Zweigen hoch in der Luft hängend, und sehr überraschend sind in dieser Gesellschaft endlich wilde Orangen, welche man von Zeit zu Zeit als stattliche Bäume im Walde antrifft. Höher hinauf beobachtet man, daß die Bäume der oberen Gehänge viel kleiner sind, die Stämme dünner, nicht stärker als Mannesschenkel. . ., die Krone kleiner, die Blätter feiner, das ganze Laubdach durchsichtiger, der ganze Charakter dürftiger."

Außer den schon genannten Nutzpflanzen beherbergt Südamerika: den jetzt weithin in Kultur genommenen Maniok- oder Kassawestrauch (Jatropha Manihot, S. 187), dessen mehlhaltige Wurzelknollen das Hauptnahrungsmittel der tropischen Indianer darstellen, die ölreiche Erdnuß (Arachis hypogaea, S. 187), den Ananas (Ananas sativus), den Kokastrauch (Erothroxylon Coca), aus dem das für die moderne Heilkunde so wichtig gewordene Kokain gewonnen wird, die Brechwurzel (Cephaëlis Ipecacuanha, S. 187) u. v. a. Eine Plantage in Paraguay zeigt das Bild S. 186.

18. Die Hochanden und das australe Südamerika.

Als Grenze zwischen der tropisch-südamerikanischen und der hochandin-australen Flora ist schon oben die Linie bezeichnet worden, die von der Guayaquilbai über das östliche Andengehänge nach Süden verläuft und ostwärts noch den argentinischen Bergwald, den Gran Chaco und die brasilische Araukarienregion einschließt. Räumlich kleiner, klimatisch aber mannigfaltiger als das tropisch-südamerikanische Gebiet, umfaßt das hochandin-australe Südamerika den übrigen Teil des südamerikanischen Kontinents und das vorgelagerte Feuerland. Außer dem peruanischen Küstenstrich bis zum südlichen Wendekreis und dem Mündungsgebiet des La Plata, die noch subtropisches Klima haben, liegen die australen Florenregionen im gemäßigten und mit ihren südlichsten Teilen im kalten Gürtel. Von Kap Horn bis zum Chonosarchipel erreicht das Januarmittel nur noch 10°, die gegenüberliegende atlantische Küste erhält sich wärmer. Die winterliche Juli-Isotherme sinkt im feuerländischen Gebirge bis 0° herab, während die Juli-Isotherme von 10° Südamerika unter dem 36.° südl. Breite schneidet. Die Dürre erreicht nördlich vom Wendekreise, in der Atacamawüste, ihren Höhepunkt, bei 30° südl. Breite gestatten die Niederschläge schon das Baumleben, unter 35° entwickelt sich eine reiche Waldformation. Der weite Spielraum der klimatischen Faktoren und die großen Niveauunterschiede des Bodens äußern sich in den wechselvollen Vegetationsansichten.

Die Pampasregion des La Plata (S. 189) ist durch große, zusammenhängende Grasflächen ausgezeichnet, die den zahllosen Herden von Pferden, Schafen und Rindern ausgezeichnete Weideplätze bieten. Die Gräser zählen zu den Gattungen Aristida, Melica, Pappophorum, Stipa und anderen. Besonders schön ist das auch in unsere Gärten verpflanzte Pampasgras (Gynerium). Die Bäume halten sich an die Flußufer; „hier herrscht (nach Grisebach) die durchbrochene Belaubung der Leguminosenbäume, aber gemischt mit dem Weidengehölz, mit immergrünen Laurineen und verwilderten Orangen und Pfirsichen, umwunden von Lianen und geschmückt mit ihren Blumen und denen der Schattenpflanzen. Unter den einheimischen Bäumen ist der Ombu (Pircunia dioïca) dadurch bemerkenswert, daß er in der Grassteppe wegen seines schnellen Wachstums und seiner schattenden Krone häufig angepflanzt wird." Die Veränderung der Pflanzendecke seit dem Jahre 1535, in welchem die ersten europäischen Kolonisten in La Plata eintrafen, ist staunenswert. Die Artischockendistel (Cynara carduncnlus), die im Jahre 1769 aus Spanien eingeschleppt wurde, und der Fenchel haben die ursprüngliche Vegetation auf weite Strecken verdrängt. In Banda oriental allein waren nach Darwin, der die Pampas im Jahre 1833 besuchte, „sehr viele (wahrscheinlich mehrere hundert) Quadratmeilen von einer großen Menge dieser stacheligen Pflanze bedeckt und für Menschen und Tiere undurchdringlich. . . . Auf diesen wellenförmigen Ebenen, wo diese großen Beete vorkommen, kann nichts anderes leben. Vor ihrer Einführung muß indessen die Oberfläche wie in anderen Teilen eine üppige Pflanzendecke getragen haben. . . . Ohne Zweifel sind noch viele andere Pflanzen außer dem Fenchel und der Cardone naturalisiert worden; so sind die Inseln in der Nähe der Mündung des Paraná dicht mit Pfirsich- und Orangebäumen bedeckt, welche von den Wassern des Flusses dorthin geführtem Samen ihre Entstehung verdanken."

Zwischen den Pampas und den Anden liegt die argentinische Espinaleregion mit Dornsträuchern, struppigen Waldungen und Beständen salzliebender Pflanzen. Von der Charakterpflanze dieses Gebietes, dem Chañarstrauch (Gourliaea decorticans), sagt Lorentz: „Ein dichter Rasen niederen Gebüsches bedeckt kleine Erhöhungen mit freudigem Grün, zwischen denen überall das kahle Erdreich zu Tage tritt. Aber hüte sich der Wanderer wohl, sich darauf

niederzulassen; es ist eine niedrige, mimosenartige Pflanze mit sehr starken Stacheln, ein fast unnahbares Gewächs; hier bedeckt es weite Strecken des flachwelligen Landes, offenbar die dürrsten und trockensten. Eine Verbene, ebenfalls hart und stachelig, mischt sich in diese Mimosen, außer ihr nur einige spärliche Gräser und Retamabüsche, eine Ephedra und Palmengestrüpp; nicht vergessen wollen wir dabei des Kaktus, gelbblühender Opuntien oder der großen Mamillarien, welche fast keinem dieser Hügel fehlen, und die den stacheligen Charakter des Ganzen nicht vermindern. Es ist eine der traurigsten und sterilsten Vegetationsformen, die man sehen kann."

Noch trostloser ist der Anblick der patagonischen Geröllflächen, die das Land südwärts von den Espinalen zwischen der Hochgebirgsregion im Westen und der atlantischen Küste im Osten einnehmen. „Die Flora ist sehr arm und besteht aus Gewächsen, welche auf trockenen, steinigen Flächen oder in den feuchten, besser geschützten Thalgründen zu gedeihen vermögen. Bei Santa Cruz (50° südlich) sammelte Berg noch 60 Arten und bemerkte das Zurücktreten der Gräser. Chuquiraga erinacea und andere Kompositengesträuche sind mit Plantago-, Verbena-, Acaena-, Margyricarpus-Arten charakteristisch; selten erheben sich Sträucher bis meterhoch, das Blattwerk ist überall düstergrau, schön blühend fast nur Adesmia" (Drude).

Westwärts zeigt sich das niederschlagsreiche Gehänge der Anden mit Wald besetzt. Die Südspitze von Patagonien, etwa vom 46.° südl. Breite angefangen, und Feuerland sind von antarktischem Buschwald erfüllt. Von Koniferen tritt als letzte die cypressenähnliche Libocedrus tetragona auf, Buchen (Fagus antarctica und betuloïdes) bleiben in Stamm und Blättern klein, Fagus pumilio bildet gar nur ein fußhohes Laubkissen. Als Mitglied der „Beagle"-Expedition botanisierte Darwin an der südlichen Küste von Feuerland. „Die Bäume", berichtet er, „gehören alle einer Art an, der Fagus betuloïdes; denn die Zahl der anderen Spezies von Fagus und der Wintersrinde ist ganz unbedeutend. Es behält diese Buche ihre Blätter das ganze Jahr hindurch; doch ist ihr Laub von einer eigentümlichen bräunlich-grünen Färbung mit einem Stich ins Gelbe. Da die ganze Landschaft so gefärbt ist, hat sie ein trübes, düsteres Ansehen; auch wird sie nicht oft durch Sonnenstrahlen belebt.... Wir näherten uns in einem Boote dem Fuße des Berges (Mount Tara) und begannen dann unser Steigen. Der Wald beginnt an der Flutgrenze, und während der ersten zwei Stunden gab ich die Hoffnung, den Gipfel zu erreichen, ganz auf. Der Wald war so dicht, daß es beständig notwendig war, unsere Zuflucht zum Kompaß zu nehmen; denn jedes Merkzeichen war, trotzdem wir uns in einem bergigen Lande befanden, vollständig ausgeschlossen. In den tiefen Schluchten ging die totenartige Szenerie der ödesten Stille über alle Beschreibung... Alles war so düster, kalt und naß, daß nicht einmal die Pilze, Moose und Farne gedeihen konnten. In den Thälern war es kaum möglich, fortzukriechen, so vollständig waren sie von großen modernden, nach allen Richtungen hin umgestürzten Baumstämmen verbarrikadiert. Ging man über diese natürlichen Brücken, so wurde man oft dadurch aufgehalten, daß man knietief in das verfaulte Holz einsank; wenn man andere Male versuchte, sich an einen festen Stamm anzulehnen, so erschrak man, eine Menge zerfallener Substanz zu finden, bereit, bei der geringsten Berührung umzustürzen. ... Oberhalb des Waldlandes finden sich nur zwerghafte Alpenpflanzen, welche aus der Torfmasse herauswachsen und sie bilden helfen."

Nach Norden zu ist im Gebiete der Anden die valdivische Koniferenwaldregion die Fortsetzung des Buschwaldes. Die chilenische Araucaria imbricata (S. 190) mit bis zu 30 m hohen Stämmen und eßbaren Samen, die bis 50 m hohe Alerze (Fitzroya patagonica), die Cipres (Libocedrus tetragona) und der Mañiu (Podocarpus nubigena) sind hier Charakterbäume aus der Familie der Nadelhölzer. Von Laubbäumen treffen wir Lauraceen und Monimiaceen (Persea, Peumus), Rosaceen (Eycryphia cordifolia), die baumförmige Komposite Flotowia, die Magnoliacee Drimys Winteri, deren Rinde (Wintersrinde oder magellanischer Zimt) früher als Fieber- und Skorbutmittel angewendet wurde, dann immergrüne und blattwechselnde Buchen (Fagus betuloïdes, Dombeyi, obliqua, procera). An der südamerikanischen Westküste beginnt in dieser Region, die zahlreiche Anklänge an Neuseeland aufweist, das antarktische Florenreich.

Im südlichen Chile scheint die Kartoffelpflanze (Solanum tuberosum) heimisch zu sein. Die wilden Knollen gleichen in allen Beziehungen denen unserer Kartoffeln, haben auch denselben Geruch; werden sie aber gekocht, so schrumpfen sie bedeutend zusammen und sind

wässerig und geschmacklos ohne irgendwelche Bitterkeit. Die wilden Kartoffelarten von Peru und Arizona in Nordamerika sind von Solanum tuberosum spezifisch verschieden, so daß man für diese wichtige Art thatsächlich Chile und die an der pacifischen Seite vorgelagerten Inseln als Ursprungsgebiet ansehen kann. Die Geschichte der Einführung und Verbreitung der Kartoffel in Europa bildet ein Gegenstück zu dem Siegeszuge des Tabaks (vgl. S. 61), der gleichfalls ein amerikanisches Nachtschattengewächs ist. Zu derselben Zeit, wo noch das Rauchen als etwas Höllisches verpönt war, gaben sich edle Männer die größte Mühe, den Anbau der Kartoffel zu fördern, doch stießen sie überall auf Widerstand. Als „Schweinefutter" wurden die Knollen verschmäht, und erst entsetzliche Hungerjahre zeigten, was für einen Schatz man in der Kartoffel habe. Denkt man jedoch an die Bereitung des Branntweins aus der Kartoffel, so wird man zugeben müssen, daß dieses Geschenk der Neuen Welt ebensowenig wie Herba nicotiana ganz unbedenklich ist. Während Kartoffel ein für die fremde Pflanze nach dem italienischen tartuffoli („Trüffelchen") gebildeter Name sein dürfte und Patätschen (Oldenburg), Pataters (Delmenhorst), noch deutlicher Pantottern an der mährisch-niederösterreichischen Grenze vom spanischen patata hergeleitet ist, wäre es unrecht, „Erdapfel" als Anpassung des holländischen Ardappel oder gar als Übersetzung des französischen pomme de terre anzusehen; vielmehr ist die Bezeichnung eine ursprünglich deutsche. Thatsache ist nämlich, daß für die Melone schon Friese (1519) Erdapfel schrieb, zu einer Zeit also, wo kaum noch eine Kartoffel in einen europäischen Hafen gelangt war. Clusius, der als Erster in Österreich im Jahre 1588 die neue Knolle in Händen hatte und mit Erfolg anpflanzte, führt fünf Jahre vorher Erdapfel als niederösterreichische Bezeichnung für Cyclamen europaeum an. Auf jeden Fall war also das Wort Erdapfel in Deutschland und Österreich lange vor Einführung der Kartoffel bekannt und wurde auf die neu eingebürgerte Knolle übertragen, ohne einer fremden Zunge entlehnt zu sein. Als die Spanier im Jahre 1533 Peru eroberten, fanden sie die Kartoffel schon allgemein kultiviert und brachten sie nach Europa. Auf deutschem Boden wird sie zum erstenmal in dem 1594 gedruckten Katalog des von Dr. Scholz 1587 in Breslau angelegten Gartens genannt.

Zwischen den südchilenischen Wäldern und der peruanischen Küstensteppenregion liegt die an endemischen Arten reiche und beiderseits gut abgegrenzte chilenische Übergangsregion. Der Baumwuchs ist hier ärmlich. Physiognomisch treten dornige Mimosen, Kakteen, die Puya-Bromelien und Cryptocarya Peumus besonders hervor. Zu den chilenischen Dorngesträuchen gehört auch die Rhamnacee Colletia cruciata mit grünen, spitzen Flachsprossen, von denen ein Paar gegen das andere immer um einen rechten Winkel gedreht erscheint.

Folgen wir der andinischen Küste weiter, so passieren wir vom 27.° südl. Breite bis zum Golf von Guayaquil die südamerikanischen Wüstensteppenregionen. Die Atacamawüstenregion beginnt bei Caldera und reicht nordwärts bis Tarapaca. „Sie setzt vielen tropischen Elementen an der dürren Westküste ein Ende und beschränkt die gemäßigte Kordillerenregion auf diejenigen Breiten, welche an der Ostseite der Anden noch die volle Tropenentwickelung zeigen. In langen Zwischenräumen treten Regenfälle ein, und eilig folgt ihnen auch hier das Erscheinen zahlreicher Blüten" (Drude). An der Küste wächst ein riesiger Sauerklee mit Nopalcharakter (Oxalis gigantea). In der Atacamawüste sah Philippi „während zehn Stunden auch nicht eine Spur von einem Gewächse". An anderen Stellen wachsen aber selbst Bäume wie Prosopis Siliquastrum, und zwischen Caldera und Copiapo bietet die Vegetation nach Philippi ein ziemlich wechselvolles Bild. „Die ersten acht englischen Meilen besteht der Boden aus Sand, stellenweise mit zahllosen Muscheln besäet . . .; zahlreiche niedere Pflanzen wuchsen in diesem scheinbar ganz dürren Sande und erfreuten das Auge mit ihren goldgelben, himmelblauen und dunkelroten Blumen, aber weit und breit war nicht der kleinste Strauch, geschweige denn Baum zu sehen . . . . Den zweiten Vierteil des Weges ist der Boden thonig und mit weißen Salzausscheidungen bedeckt. Die Vegetation war demzufolge ganz verschieden, sie bestand aus Juncus-, Atriplex- und Salicornia-Arten; in der Nähe der Station Monte Amargo sah ich die ersten Chañarbäume, und in der Ferne zeigten sich die ersten Pappeln. Die Eisenbahn gelangt dann allmählich in das breite Thal des Flusses von Copiapó, der Boden erscheint sumpfig, mit Gras und Binsen bedeckt, hier und da ist Rohr, aber herrschend ist die Brea und die Chilquilla; späterhin erscheinen Espinos und Chañares, immer häufiger werden umzäunte Stellen, größtenteils mit Alfalfa bepflanzt, lombardische Pappeln und Salix

Humboldtiana, welche ganz denselben pyramidalen Wuchs hat. Die Berge sind abgerundete Kuppen mit einzelnen herablaufenden, zackigen Graten, am Fuß und in den Vertiefungen zwischen den Graten mit Geröll und Sand bedeckt, ohne alle Vegetation; nicht einmal ein Kaktus ist zu erblicken. Desto fruchtbarer ist das Thal, soweit es regelmäßig bewässert werden kann."

Etwas reicher als in der Atacama-Region ist die Flora in der peruanischen Küstensteppenregion. Doch ist auch hier der Baumwuchs (Oliven, Tamarinden, Acacia tortuosa) spärlich, und in der Gegend von Lima deuten „kein Grashalm, nicht einmal vertrocknete Reste der Pflanzen auf irgend eine Art von Fruchtbarkeit des Bodens. Die Tillandsien mit ihren schwärzlichen und niedrigen Stengeln oder ihren silbergrauen Blättern haben etwas so Fremdartiges und Totes, daß man sie kaum für Gewächse ansehen möchte" (Pöppig). Die Kaktee Cereus peruvianus ist eine bezeichnende Art dieser Region.

Oberhalb der Baumgrenze beginnt auf den patagonischen Kordilleren die antarktische Hochgebirgsregion, die, sich über die Hochkämme von Chile und Bolivia hinziehend, auf die Anden von Peru, Ecuador, Kolumbia und Venezuela als hochandine Vegetationsregion übergeht. Die Charakterpflanzen der südlichsten Hochgebirgsregion (die dornige Adesmia, boreale Alsineen, Ranunkulaceen, die antarktische Azorella glebaria, Acaena, Heidekräuter und Gräser) wiederholen sich bis zu den Hochgipfeln in Bolivia. Freilich steigt dieses Florenelement, das sich im Feuerland zwischen 550 und 1000 m ausbreitet, in Valdivien bis 2000, am Aconcagua bis 3000, auf der Puna (Hochland) von Bolivia bis über 4000 m auf. Der Doldenblütler Azorella bildet dichte, schwingende Böden, die von den einheimischen Führern terremotos (Erdbeben) genannt werden, da der Fuß auf ihnen wie bei einem Erdbeben schwankt. Das Tussockgras bildet bis zu 2 m hohe Hügel, aus denen die Halme hervorschießen. Auf den Anden von Chile hören die Bäume in etwa 1800 m Höhe auf. „In der Tiefe" sah Güßfeldt „je nach dem Niveau grüne Espinos, Euphorbiaceen- und andere Sträucher, Ephedren und buntgeschmückte Kräuter, und nach oben zu klingt die Pflanzenwelt aus mit rotblühenden Liliaceen, mit den schwellenden Polstern der Verbenen, den gelben, kriechenden Blütentrauben der türkischen Kresse und den zusammengeschrumpften Adesmienbüschen. In den Höhen des Cuzcopasses tritt das Gras zu geselligen Bildungen zusammen, raupenförmig gekrümmt, gerade so wie auf der rauhen Hochfläche des Maipo." Im Bereiche der Atacamawüste steigen Wüstenkakteen und Tolastrauch hoch empor. Erstere „verleihen der Gegend einen höchst eigentümlichen, fast abenteuerlichen Charakter. Bald hebt sich der gewaltigste der Kakteen einige Klafter hoch als riesenhafte, regelmäßige Säule, zuweilen mit einem oder mehreren kopfgroßen, kugeligen Seitentrieben, bald teilt sich die Säule an der Spitze in mehrere runden Kolben oder schon wenige Fuß über der Erde in zwei oder drei Arme, entweder gerade oder in sanften Biegungen sich mehrere Klafter erhebend, am häufigsten aber zeigt der Hauptstamm eine große Anzahl starker, dicker, aufwärts strebender Äste, die ihrerseits wieder dicke, kolbige Zweige treiben" (Tschudi). In den äußersten Höhen verschwinden auch die Kakteen und Tolasträucher, und der Boden wird ganz nackt. Auf dem peruanischen Hochgebirge sind der Mais (Zea Mays) und einige Bohnen (Phaseolus vulgaris und lanatus) heimisch. Ein Gänsefuß, Chenepodium Quinoa, dient hier wegen der mehlhaltigen Samen als Lebensmittel. In Ecuador heißen die mit steifen Gräsern (Stipa Ichu) besetzten Hochebenen, „deren Farbe sich mit der wechselnden Beleuchtung vom hellen Strohgelb bis zum dunkeln Braun in allen Abstufungen der Mischung ändert", Pajonales. Weiter nach Norden heben sich die schmalen Hochkämme der Paramos mit ihrer Vegetation scharf von dem andinischen Bergwald ab. Charakterpflanzen sind namentlich die zu den Korbblütlern gehörenden Espeletien von Columbia und Venezuela, die zwischen 2750 und 4450 m Höhe vorkommen und Zwergpalmen mit grauen Blättern, „baumförmiges Edelweiß" oder seltsame Menschengestalten vortäuschen (S. 190). Espeletia grandiflora (Frailejon) wird in Kolumbien bis 6 m hoch; der Stamm ist leichtzellig und so reich an Harz, daß er auch in der Nässe brennt.

II. Das ozeanische Florenreich.

Den Florenreichen der Festländer und Inseln stellt Drude die Algen-, Tang- und Seegrasflora der Meere als selbständige große Einheit gegenüber. Die Forschungen in diesem ungeheuren Florenreich sind verhältnismäßig jung, und wenn sie auch bereits zu schönen Ergebnissen geführt haben, so sind wir doch noch weit davon entfernt, die Formationen und Vegetationsgebiete der Meere ausreichend unterscheiden und voneinander abgrenzen zu können. Selbst prinzipielle Fragen, wie die, ob entfernte tropische Küsten durchgreifende Verschiedenheiten in den Algenformationen aufweisen, sind noch ungelöst.

Einer der wesentlichsten Faktoren für die Entwickelung der Seepflanzen scheint das Licht zu sein. Je nach der Tiefe, in die es eindringt, lassen sich, entsprechend den Höhenstufen für die Landpflanzen: 1. die obere Küstenregion (zwischen Ebben- und Flutgrenze), 2. die untere Küstenregion (von der tiefsten Ebbe bis zu 10 oder 15 Faden = 20—30 m Tiefe), 3. die Tiefenregion (unterhalb der vorigen bis zur äußersten Grenze von 200 Faden) erkennen. Als vierte Region möchten wir die Plankton-Sargassumregion („Plankton" wörtlich = das Treibende) der hohen See hervorheben; mikroskopische, zu Milliarden gehäufte Diatomaceen, Peridineen und von den Küsten losgerissene Brauntange vereinigen sich zu der eigenartigen Formation der freien Meere.

Wenn auch die Beleuchtungsverhältnisse, die für die arktische Landflora von solcher Wichtigkeit sind (vgl. S. 11 f.), die Flora der Polarmeere beeinflussen, so ist für die unter anderm im Diatomaceen-Plankton sich äußernde Individuenmenge und die bedeutende Größe einzelner Arten, denen gegenüber die dort über dem Meere angesiedelten Landfloren nur dürftig erscheinen, die wärmehaltende Kraft des Wassers wohl in erster Linie bestimmend. Große Laminarien dienen dem Eskimo als willkommene süße Nahrung. „Einen wunderlichen Anblick gewährt an Grönlands Küsten eine Verwandte der Laminarien, Agarum (S. 191), einem riesigen Kohlblatte ähnlich, dessen Fläche siebartig von zahllosen Löchern durchbrochen ist. Aber die Laminarien sind doch nur Zwerge gegen die gigantischen Familienmitglieder, die in den nebelreichen Buchten des nördlichen Großen Ozeans zu beiden Seiten der Behringstraße ihr olivenfarbiges Blattwerk entfalten. Hier breitet die Nereocystis auf dem Meeresspiegel ihre Palmenkrone aus, die, aus 10 m langen Schwertblättern zusammengesetzt, von einer 2 m großen Schwimmblase an die Oberfläche gehoben und gleich einem fliegenden Drachen durch einen 100 m langen Bindfadenstiel auf dem Meeresgrunde festgehalten wird" (F. Cohn).

Was die erst ungefähr ermittelten Verbreitungsverhältnisse anlangt, so reicht nach Drude das boreale Gebiet mit einer Hauptmasse von Laminaria, Alaria, Agarum und Fucus in Europa bis Irland, Frankreich und Spanien, an der atlantischen Küste von Nordamerika bis zum 41.° nördl. Breite (Kap Cod) herab. Das Tropengebiet ist viel weiter über die Wendekreise ausgedehnt als die betreffenden Landfloren, umfaßt noch das Mittelländische Meer und ist durch reiche Florideen- und Sargassum-Entwickelung ausgezeichnet. Das australe Gebiet ist an den Südküsten des Kaplandes, Australiens und Neuseelands, des antarktischen Amerika und der antarktischen Inseln ausgeprägt. Brauntange, aber von ganz anderer Gestalt

als im borealen Gebiete und von kolossalen Dimensionen, so der „Leviathan des Pflanzenreiches", Macrocystis, dann Durvillaea und andere, herrschen hier vor.

Von Phanerogamen tragen nur die auf der niedrigsten Organisationsstufe stehenden Seegräser in etwa 30 Arten zur ozeanischen Flora bei. Der größte Teil der Arten ähnelt dem bekannten, als Packmaterial verwendeten „Wasserriemen", dem eigentlichen Seegras (Zostera marina), und gehört in die Verwandtschaft der Laichkräuter unserer Sümpfe. „Die große Mehrzahl besitzt (nach Ascherson) schmale, grasartige, ungestielt auf meist langen Scheiden stehende Blätter, wie unser bekanntes nordeuropäisches Matratzengras Zostera marina, dem auch die meisten Seegräser durch ihren mit verlängerten Gliedern kriechenden Wurzelstock gleichen, vermöge dessen sie oft weite Strecken des Meeresbodens wiesenartig überziehen.... Von der grasähnlichen Blattbildung weichen nur Cymodocea isoëtifolia und Cymodocea manatorum durch ihre stielrunden, binsenähnlichen, sowie die Halophila-Arten durch ihre breiten, rundlich-eiförmigen oder länglichen, meist in einen Stiel verschmälerten Blätter ab." Die Seegräser bewohnen die obere und die untere Küstenregion bis 10 m Tiefe, widerstehen der Entblößung vom Meereswasser in der Ebbezeit und vertragen auch Brackwasser, wie jeder Besucher Venedigs an der massenhaft in den Lagunen wachsenden Zostera sehen kann. Entsprechend ihrem submarinen Vorkommen zeigen die Seegräser merkwürdige biologische Anpassungen. Der Fall, daß die männlichen Blüten sich unter Wasser loslösen und auf der Oberfläche gleich Kähnen schwimmend den Pollen der Narbe der weiblichen Blüte zuführen, ist für die in stehenden Süßwässern Südeuropas vorkommende Vallisneria spiralis schon besprochen worden (vgl. S. 27 f.). Wie bei dieser in ihrem Aussehen an die Seegräser erinnernden Pflanze, so geschieht auch bei dem im Indischen und Stillen Ozean verbreiteten Enalus acoroïdes die Narbenbelegung. Sonst aber vollzieht sie sich bei den Seegräsern im Wasser. Die Pollenzellen entraten daher der äußeren schützenden Schale der Zellhaut, auch zeigen sie nach dem Verlassen des unter Wasser befindlichen Pollenbeutels (Anthere) „die Gestalt eines langgestreckten, cylindrischen Schlauches. Solcher Pollen braucht, wenn er unter Wasser von der bandförmigen Narbe aufgefangen wird, nicht erst Pollenschläuche zu treiben, denn er hat dieses Entwickelungsstadium eigentlich schon in der Anthere erreicht. Bei den mit den Wasserriemen zunächst verwandten, teils im brackigen, teils im Meerwasser wachsenden Arten der Gattungen Posidonia und Cymodocea liegen die langen Pollenzellen in mannigfaltigen Verschlingungen und Wellenlinien geordnet in der Anthere, und wenn sie diese verlassen und durch die Bewegungen des Wassers zu den langen, fadenförmigen Narben hingetrieben werden, bleiben sie an ihnen hängen.... Der fadenförmige Pollen von Halophila ist sogar durch Querwände in mehrere Kammern geteilt, wird von den fadenförmigen Narben unter Wasser aufgefangen und wächst längs derselben in die Fruchtknotenhöhle hinab" (Kerner). Manche Seegräser, wie die südlich vom Wendekreise an der australischen Küste verbreitete Cymodocea antarctica, blühen so selten, daß man lange Zeit ihre eigentümlich geformten Ableger für die Blüten ansah. Bei dieser Pflanze löst sich der Sproßgipfel vom Stamme ab und treibt so lange im Wasser dahin, bis das nach Verwesung des Blattzellgewebes in kammförmige Schuppen verwandelte vierlappige Niederblatt ihn wie ein Anker festhält.

Weit reicher an Arten und Gestalten als die Seegräser sind die zu den Thallophyten (Lagerpflanzen) zählenden zelligen Algen und Tange (S. 191 u. 192). Wenn sie nicht überhaupt nur eine Zelle ausmachen, wie die mikroskopischen Diatomaceen (S. 192) oder die ganze Pflanzen mit Wurzel, Stamm und Blatt nachahmenden Caulerpen, so bestehen sie selbst bei den größten, die unterseeischen antarktischen Urwälder erfüllenden und die australischen Eukalypten an „Höhe" noch übertreffenden Riesentangen aus gefäßlosen Zellenvereinen. Obwohl Lagerpflanzen, täuschen sie die höher organisierten Pflanzen mit am Gestein fest angeklammerter „Wurzel", rundem „Stengel" oder „Stamm" und mannigfaltig geteilten, oft auch durchbrochenen „Blättern" vor; die bei manchen Arten kugeligen und gestielten Schwimmblasen gewähren zudem den Eindruck von „Früchten". Die Florideen (S. 191, Agarum und Thalassophyllum) oder Rottange, auch Blumentange, haben lebhaft, meist karminrot oder zartrosa, gefärbtes „Laub", das dabei viel zarter ist als das der lederartigen Melanophyceen (Fukoïdeen) oder Brauntange, die beim Trocknen schwärzliche Färbung annehmen. Die Florideen sind es, die in den wärmeren Gegenden dem zum Meeresgrund Hinabsehenden Blumenwiesen vorzaubern.

Während Rot- und Brauntange fast nur im Meere vorkommen, teilt dieses die grünen Chlorophyceen und die Stückelalgen (Diatomaceen oder Bacillariaceen) mit dem Brack- und Süßwasser. Die Tang- und Algenflora von der oberen und unteren Küstenregion des Mittelländischen Meeres schildert F. Cohn in zutreffender Weise: „Die Strandlinie ist von einem smaragdgrünen Gürtel von Meersalat (Ulva) und Nixenhaar (Enteromorpha) eingefaßt; einige Schritte tiefer wölbt der Pfauenwedeltang (Padina Pavonia) sein weißliches Schneckenlaub; an jenem Felsen wiegt sich die korallenrote Reiherfeder der Dasya; dort sproßt ein Ceramium-Busch, dessen zarte, tausendfach verästelte Zweige einem Büschel der feinsten roten und weißen Perlenschnürchen gleichen. Jetzt läuft eine Schnecke mit unnatürlicher Hast über den Grund, bei genauerem Zusehen bemerken wir, daß sie von einem räuberischen Gast, einem Einsiedlerkrebs, in Bewegung gesetzt wird, der sich des leerstehenden Hauses bemächtigte; auf der Schale wurzelt an langen Stielen ein Dutzend der zierlichsten weißen Sonnenschirmchen; es sind Acetabularien, welche kleinen Hutpilzen gleichen. Weiter unten breiten die Cystosiren ihr schwarzbraunes Buschwerk aus, welches im Sonnenschein in bläulichem Metallglanz schillert und in dichter Belaubung an Rainfarn oder Heidekraut erinnert." Aus der Tiefenregion des antarktischen Meeres sendet der berühmte, mit birnenförmigen Schwimmblasen versehene Birnentang Macrocystis pyrifera seinen „Stengel" 100, 200, ja selbst 300 m lang zur Meeresfläche empor. Senkrecht ausgestreckt wäre er doppelt so lang als der höchste Fieberheilbaum. Gleichwohl ist er mit ihm an Mächtigkeit nicht zu vergleichen, da er unter sehr steifem Winkel von steiler Böschung entspringt und, durch die Meeresströmung mitgezogen, erst entfernt von der Stelle, an der er haftet, sichtbar wird. Die reiche Tang- und Algenflora hört im allgemeinen schon in 30 m Tiefe (Grenze der unteren Küstenregion) auf.

Das auf der Meeresfläche treibende **Plankton**, dessen Wichtigkeit für das Tierleben auf hoher See erst durch die moderne Forschung erkannt worden ist, besteht zum größten Teil aus den mikroskopischen, mit einer Kieselschale ausgestatteten Diatomaceen oder Bacillariaceen, die, wie erwähnt, im süßen und salzigen Wasser gedeihen. Ihre im Laufe der Jahrtausende in ungeheueren Massen angesammelten und fossilisierten Kieselpanzer (S. 192) bildeten in der mesozoïschen, tertiären und diluvialen Periode mächtige Lager; Kieselgur, Polierschiefer und Tripel sind wesentlich nichts anderes als fossile Diatomaceen. Von den westindischen Küsten losgerissene und an manchen Stellen der hohen See durch den Golfstrom im Plankton zusammengetriebene Sargassum-Stücke haben die Bezeichnung „Sargassomeer" (zwischen den Azoren und Bermudainseln) begründet. Namentlich ist es der an den Küsten des Mexikanischen Meerbusens und des Westindischen Archipels heimische **Beerentang** (Sargassum natans, S. 191), dessen abgebrochene Stücke die große, für die Entdeckungsgeschichte Amerikas bedeutungsvolle Tangwiese des Sargassomeeres bildeten und noch heute bilden. Man liest hierüber bei Humboldt, der für Sargassum noch Fucus sagt: „Nach meinen Untersuchungen hat Columbus die große Fukusbank im Jahre 1492 in 28½° nördl. Breite, im Jahre 1493 in 37° nördl. Breite, und beide Male in der Länge von 40—43° durchschnitten ... Die Bestimmung des Schiffsortes in den Tagen, wo Columbus die große Tangwiese durchstrich, ist um so wichtiger, als sie uns lehrt, daß seit vierthalbhundert Jahren die Hauptanhäufung der gesellschaftlich lebenden Thalassophyten ... an demselben Punkt geblieben ist. Solche Beweise der Beständigkeit großer Naturphänomene fesseln zwiefach die Aufmerksamkeit des Physikers, wenn wir dieselbe in dem allbewegten ozeanischen Elemente wiederfinden. Obgleich nach Stärke und Richtung lang herrschende Winde die Grenzen der Fukusbänke beträchtlich schwanken lassen, so kann man doch noch für jetzt, für die Mitte des 19. Jahrhunderts, den Meridian von 41° Länge westlich von Paris für die Hauptachse der großen Bank annehmen." Ein Sargassomeer wurde auch im nördlichen Stillen Ozean zwischen 30 und 40° nördl. Breite und 150 und 180° westl. Länge, ein kleineres südöstlich von Neuseeland beobachtet. Eine in ihrer Breite wechselnde Tangwiese liegt im nördlichen Teile der antarktischen Trift zwischen 40 und 50° südl. Breite, beginnt bei den Falklandinseln, geht an der Südspitze von Australien vorbei und endet südwestlich von Australien.

Wertvoll in anderem Sinne ist der Birnentang für die Schiffahrt in den antarktischen Wässern. Wie Darwin berichtet, bezeichnen die Büschel von Macrocystis pyrifera gleich Bojen die felsigen Untiefen des feuerländischen Meeres und bewahren so die Schiffe vor dem Untergang in der sturmreichen Gegend. Der Mensch hält aber auch, wie in der Landflora vom Pol

bis zum Äquator, vom Meeresspiegel bis zu den mit ewigem Schnee gekrönten Bergzinnen, Ernte in der Tang- und Algenflora des Meeres. Manche Arten dienen als Gemüse, andere als Futter für Haustiere. Die an die Küste ausgeworfenen, „herben Geruch aushauchenden" Brauntange Nordeuropas (Kelp, Varek) werden zu Jod, Brom und Alkalisalzen verarbeitet. Der Jodgehalt der in der Nordsee häufigen Florideen Chon druscrispus und Gigartina mamillosa läßt beide unter den Namen irländisches oder Caragheenmoos als Heilmittel erscheinen. Aus asiatischen Florideen (Gracillaria lichenoïdes, Euchema spinosum, Gloepeltis-Arten) wird die für technische Zwecke wertvolle Agar-Agargallerte gewonnen. Auf dem diatomaceenhaltigen Plankton beruht das Leben der niederen Meerestiere, der Quallen und Rädertiere, Ruderfüße, Salpen, der jungen Muscheltiere und Fische, und da sich von diesen wieder die höheren Meerestiere nähren, indirekt auch das Dasein dieser. Die kleinsten Algen, auf deren Kieselschichten Berlin und Königsberg stehen, sind für das Leben im Meere von größter Wichtigkeit. Wie Tier- und Menschenleben zugleich in der feuerländischen Gegend vom dortigen Birnentang (Macrocystis pyrifera) abhängig ist, das schildert Darwin mit fesselnden Worten: „Die Zahl lebender Wesen aller Ordnungen, deren Existenz ganz wesentlich von dem Kelp abhängt, ist wunderbar. Man könnte einen dicken Band mit der Beschreibung der Bewohner dieser Beete von Seegras füllen. Fast alle Blätter, mit Ausnahme derjenigen, welche an der Oberfläche schwimmen, sind so dick mit korallenartigen Tieren inkrustiert, daß sie weiß sind..... Zahllose Krustentiere bewohnen jeden Teil der Pflanze. Schüttelt man die großen, verwickelten Wurzeln, so fällt ein Haufen von kleinen Fischen, Muscheln, Tintenfischen, Krabben von allen Sorten, Seeigeln, Seesternen, wunderschönen Holothurien, Planarien und kriechenden weidenartigen Würmern in einer großen Mannigfaltigkeit der Formen zusammen heraus. So oft ich auch einen Zweig vom Kelp aufnahm, ich fand immer Tiere von neuer und merkwürdiger Struktur. In Chiloe, wo der Kelp nicht sehr gut gedeiht, fehlen die zahlreichen Muscheln, Korallen und Krustentiere; es bleiben aber noch einige Flustraceen und einige zusammengesetzte Ascidien; doch diese letzteren gehören anderen Arten an als die vom Feuerlande; wir sehen hieraus, daß der Tang eine weitere Verbreitung hat als die Tiere, welche auf ihm zu leben pflegen. Ich kann diese großen submarinen Wälder der südlichen Hemisphäre nur mit den Landwäldern in den Tropen vergleichen. Und doch glaube ich nicht, daß, wenn in irgend einem Lande ein Wald zerstört wird, auch nur annähernd so viele Tierarten zu Grunde gehen würden als hier mit der Zerstörung des Kelp. Zwischen den Blättern dieser Pflanzen leben zahlreiche Arten von Fischen, welche nirgends anders Nahrung und Schutz finden würden; mit ihrer Vertilgung würden auch die vielen Kormorane und andere von Fischen lebende Vögel, die Ottern, Robben und Meerschweine untergehen; und endlich würde auch der Wilde des Feuerlandes, der elende Herr dieses elenden Landes, seine kannibalischen Mahlzeiten verdoppeln müssen, der Zahl nach abnehmen und vielleicht zu existieren aufhören."





Nordsibirische Flechtentundra. (Nach A. v. Kerner.)



Fjordflora an Grönlands Südwestküste. (Nach A. Warming.)

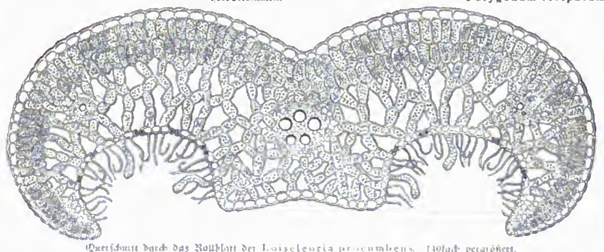


Vegetation der ostgrönländischen Berge. (Nach dem Reisewerk der 2. deutschen Nordpolarexpedition.)

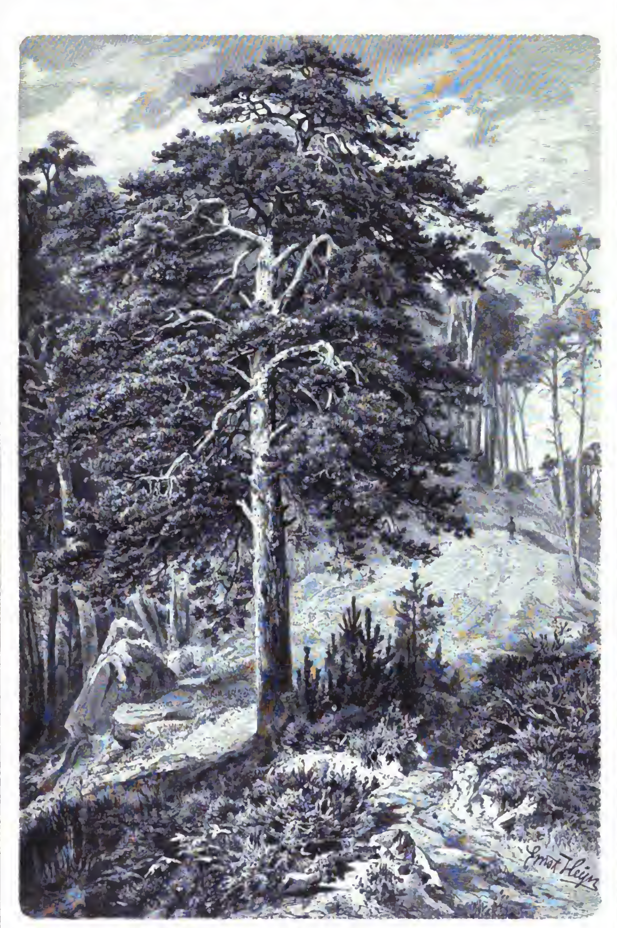


Polarweide (Salix polaris) mit aufgesprungenen Kapseln, aus denen die haarigen Samen hervorkommen.

Polygonum viviparum.



Querschnitt durch das Rollblatt der Loiseleuria procumbens. 140fach vergrößert.



Kiefer oder Weißföhre (Pinus silvestris).



Zirbelkiefer oder Arve (Pinus cembra).



Eiche (Quercus robur).



Gemeine oder Rotbuche (Fagus silvatica).



Linde (Tilia europaea).



Heidekraut (Calluna vulgaris) in der Lüneburger Heide.



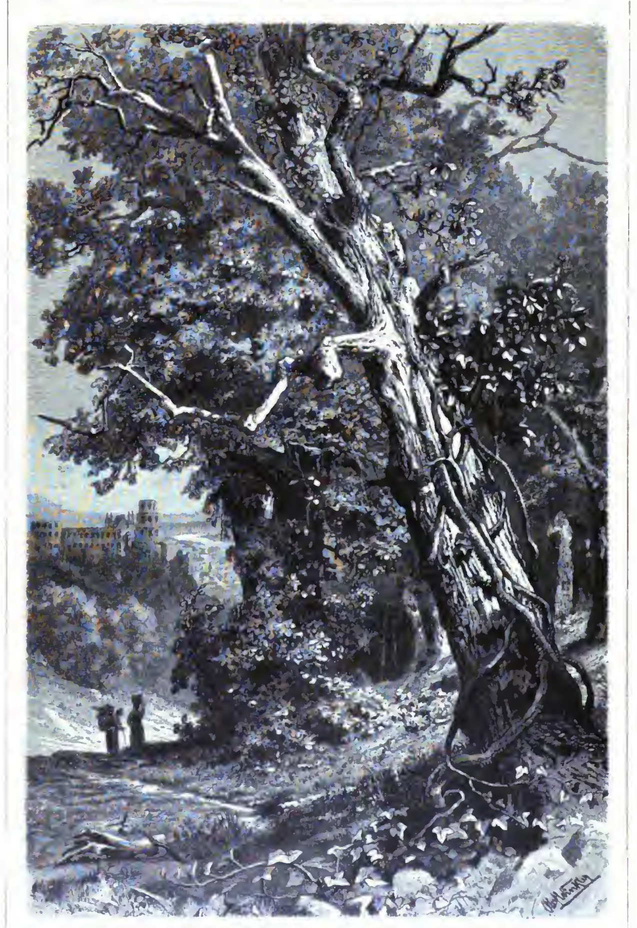
Leimmistel (Viscum album).



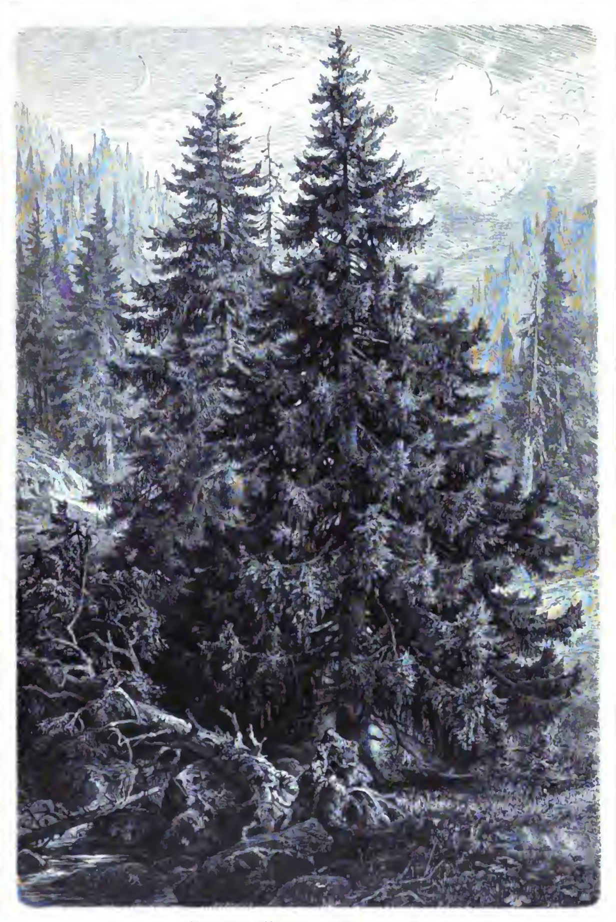
Einblütiges Birnkraut (*Pirola uniflora*).

1) Längsschnitt durch eine dem Aufspringen nahe Blütenknospe. 2) Die ganze Pflanze, ihre Blüte im ersten Entwickelungsstadium. 3. Blüte im ersten Entwickelungsstadium; etwas vergrößert; die vorderen Blumenblätter weggeschnitten. 4) Die ganze Pflanze; ihre Blüte im letzten Entwickelungsstadium.

Die Schuppenwurz (*Lathraea Squamaria*), mit Saugwarzen an Pappelwurzeln.



Epheu (Hedera Helix), mit Kletterwurzeln am Stamm einer Eiche befestigt.



Fichte oder Rottanne (Picea excelsa).



Weiß- oder Edeltanne (Abies pectinata).



Birke (Betula alba).



Lärche (Larix decidua).



Legföhre (Pinus humilis) im tirolischen Hochgebirge.



Edelweiß (Gnaphalium Leontopodium).



Alpenweiden in Tirol.



Schließmechanismus des Grasblattes: 1 Querschnitt durch das Blatt des Alpenschwingels (Festuca alpestris). 210/1. 2 Querschnitt durch ein ganz offenes Blatt derselben Pflanze. 3 Querschnitt durch ein geschlossenes Blatt derselben Pflanze. 30/1.

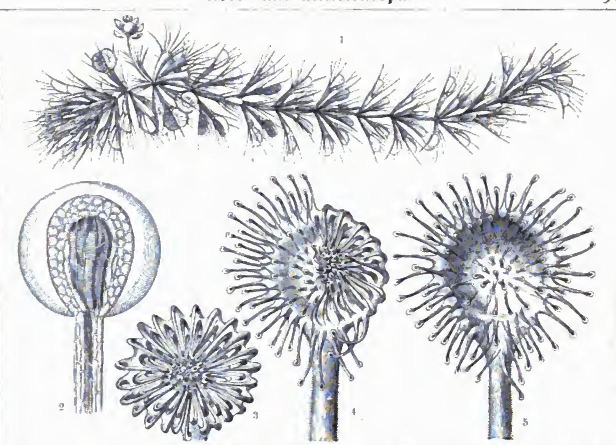
Omorika-Fichte (Picea omorica). (Nach R. v. Wettstein.)



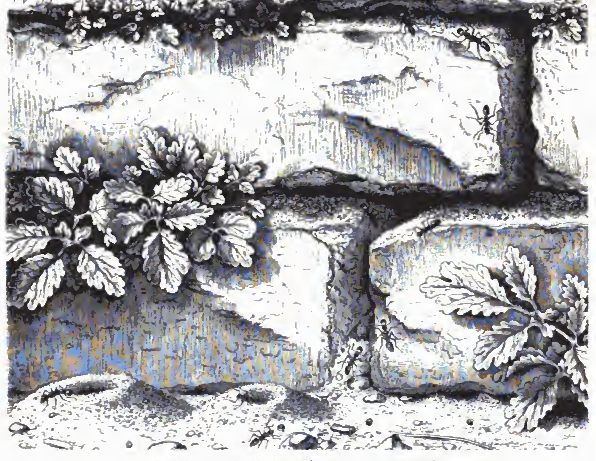
Ablegerbildende arktisch-alpine Pflanzen. 1 Saxifraga nivalis mit grünbelaubten rosettenförmigen Sprossen an Stelle der Blüten, 1/1. 2 Zwei grünbelaubte rosettenförmige Sprosse an Stelle der Blüten; vergr. Eine Rosette hat sich von ihrem Stiele getrennt. 3 Saxifraga cernua, 1/1. 4 Ein Seitenzweiglein dieser Saxifraga; vergrößert. 5, 6, 7 Die an den Seitenzweiglein an Stelle der Blüten ausgebildeten Ableger in den aufeinanderfolgenden Entwickelungsstadien. 8 Poa alpina, mit Ablegern an Stelle der Blüten, 1/1. 9 Ein Ästchen aus der Rispe dieser Pflanze, vergrößert. 10 Beblätterter Halm, als Ableger an Stelle der Frucht zwischen den Spelzen hervorwachsend, vergrößert.



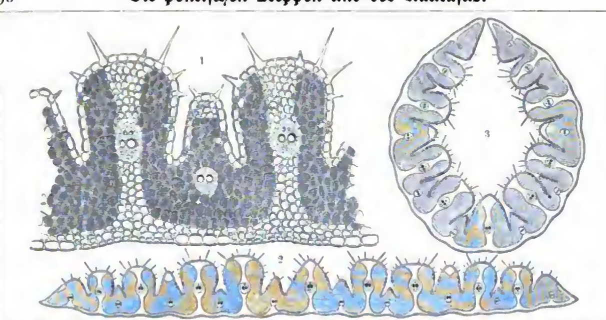
Wollgrasried (Eriophorum Scheuchzeri) am Traulsee.



Insektenfressende Pflanzen: 1 Aldrovandie (Aldrovandia vesiculosa). 2—5 Wimpern des Sonnentaublattes (Drosera rotundifolia): 2 Drüse am Ende einer Wimper; 30fach vergrößert. 3 Sämtliche Wimpern eines Blattes gegen die Mitte gebeugt. 4 Nur die Hälfte der Wimpern über ein gefangenes Insekt gebeugt. 5 Sämtliche Wimpern eines Blattes ausgestreckt. 3, 4, 5 vierfach vergrößert.



Schöllkraut (Chelidonium maius) an einer Ameisenstraße.



Schließmechanismus des Grasblattes: 1 Querschnitt durch ein Stück des offenen Blattes von Stipa capillata; 240fach vergrößert. 2 Querschnitt durch ein offenes ganzes Blatt derselben Pflanze. 3 Querschnitt durch ein geschlossenes Blatt derselben Pflanze; 30fach vergrößert.

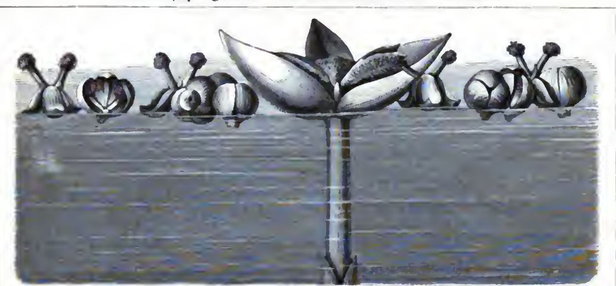
Federgras (Stipa pennata) und Storchschnabel (Erodium Cicutarium), ihre Früchte bergend. 1, 2 Früchte des Federgrases. 3, 4 Früchte des Storchschnabels.



Die Blütenköpfe der Serratula lycopifolia gegen die Angriffe eines gefräßigen Käfers (Oxythyrea funesta) durch Ameisen (Formica exsecta) verteidigt.

Mährrettich (Cochlearia Armoracia).

Saxifraga flagellaris, mit oberirdischen Ausläufern.

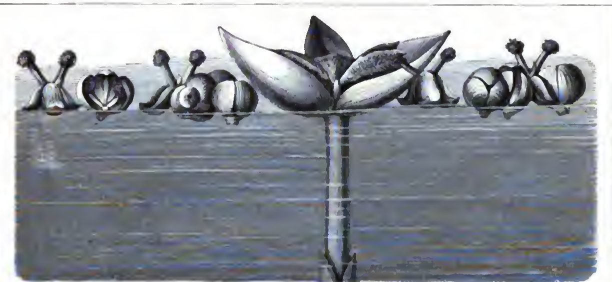


Die männlichen Blüten der Vallisnerie (Vallisneria spiralis), der weiblichen Blüte sich nähernd.

Blütenstand der Walnuß (Juglans regia). Links ein Teil des männlichen Blütenkätzchens vergrößert.



Vallisnerie (Vallisneria spiralis), oben die frei schwimmenden Pollenblüten.



Die männlichen Blüten der Vallisnerie (Vallisneria spiralis), der weiblichen Blüte sich nähernd.

Blütenstand der Walnuß (Juglans regia). Links ein Teil des männlichen Blütenkätzchens vergrößert.



Vallisnerie (Vallisneria spiralis), oben die frei schwimmenden Pollenblüten.



Olivenhain (Olea europaea) am Gardasee.



Nopal-Strupp aus der canarischen Wolfsmilch (Euphorbia Canariensis), Nordküste von Tenerife.

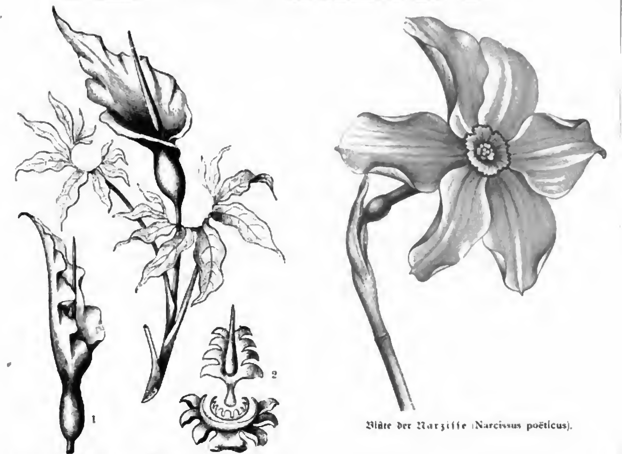
Taublatt (Drosophyllum lusitanicum).



Palmette.

Granatapfelmuster.

Geschichteter Steineichenwald (Quercus Ilex) in Süddalmatien.



Schlangenkraut (Arum Dracunculus). 1 nicht völlig entfaltete Blüte von der Seite; 2 der Pflanze entlehntes Ornament.

Blüte der Narzisse (Narcissus poëticus).



Drachenbaum (Dracaena draco) auf Teneriffe.



Crocus multifidus, seinen Pollen schützend. Die Blüten eines Crocus im Sonnenscheine geöffnet (rechts), in der Nacht und bei Regenwetter geschlossen (links). Die vorderen Blumenblätter von einer der drei geschlossenen Blüten weggeschnitten.



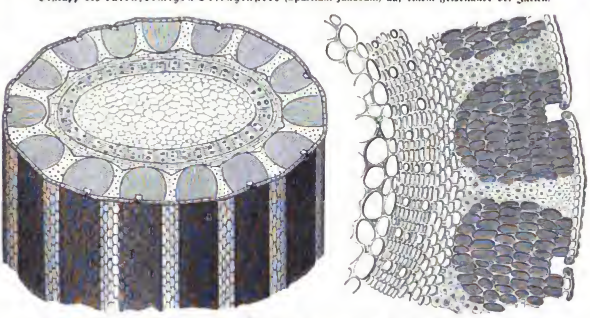
Acanthus spinosissimus.



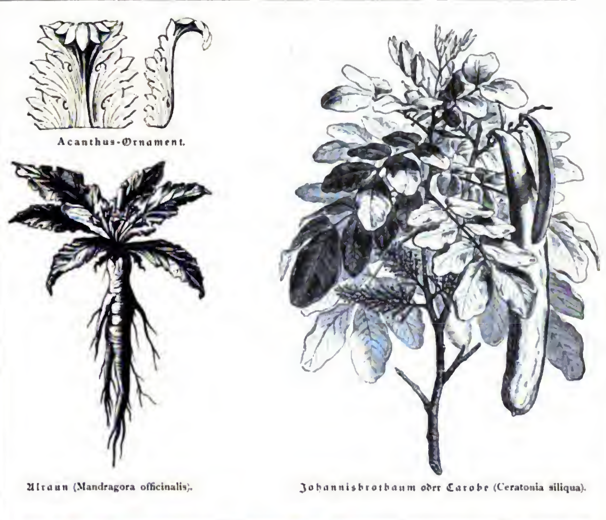
Kretischer Wegerich (Plantago Cretica).



Gestrüpp des rutenförmigen Besenginsters (Spartium junceum) auf einem Felseilande bei Istrien.



Querschnitt des Stammes von Spartium junceum, 30-, bzw. 240fach vergrößert.



Acanthus-Ornament.

Alraun (Mandragora officinalis).

Johannisbrotbaum oder Carobe (Ceratonia siliqua).

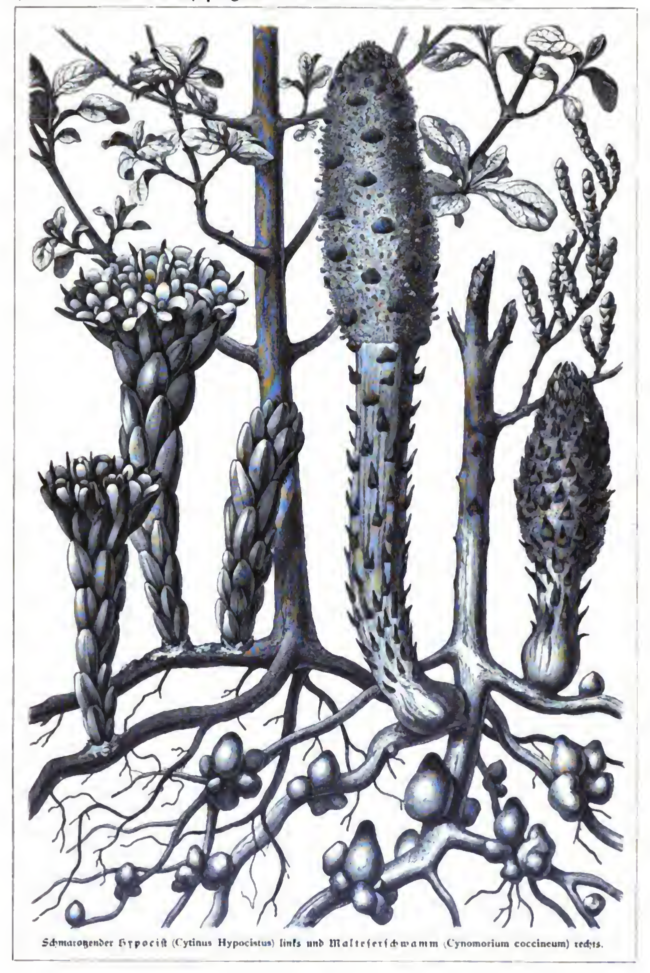


Asphodil (Asphodelus ramosus) bei Pästum in Unteritalien.



Rauhe Stechwinde (Smilax aspera), mit Nebenblattranken.

Flachsproßgewächse: 1 junger Trieb von Ruscus Hypoglossum, 2 derselbe Trieb ausgewachsen, mit Blüten auf den Flachsprossen: 3 junger Trieb von Ruscus aculeatus.



Schmarotzender Hypocist (Cytinus Hypocistus) links und Malteserschwamm (Cynomorium coccineum) rechts.



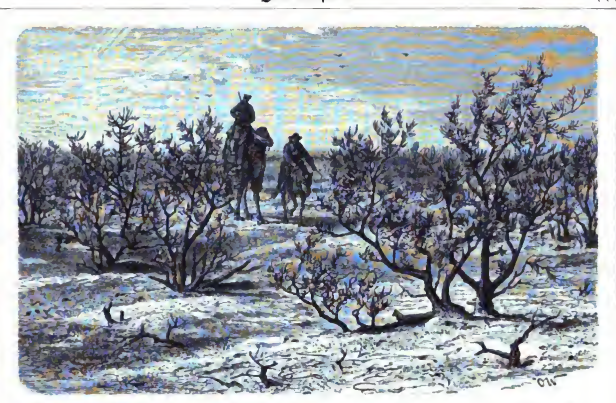
Vegetation in der Syrischen Wüste. (Nach M. Cortet.)



Zedern (Cedrus Libani) am Libanon.



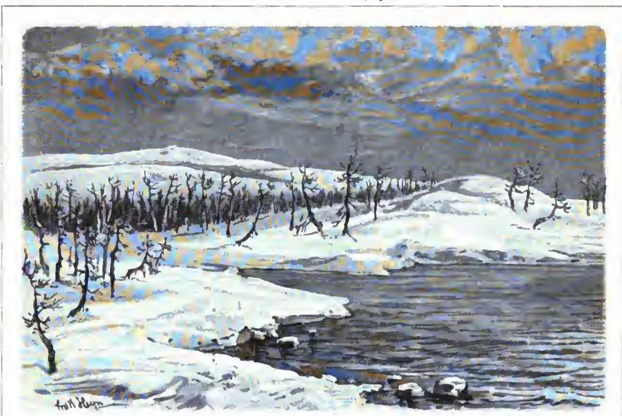
Stachelrasen (Acantholimon) und dornige Tragantsträucher (Astragalus) auf der Hochsteppe bei Persepolis in Persien.



Saxaulbüsche (Haloxylon ammodendron) in der dsungarischen Steppe. (Nach Przewalskij.)



Vegetation in der Wüste Kisil-Kum. (Nach O. Fedschenko.)



Die nordsibirische Baumgrenze. (Nach Middendorff.)



Riesen-Doldenpflanzen (Heracleum und Angelica) in Kamtschatka. (Nach Kittlitz.)

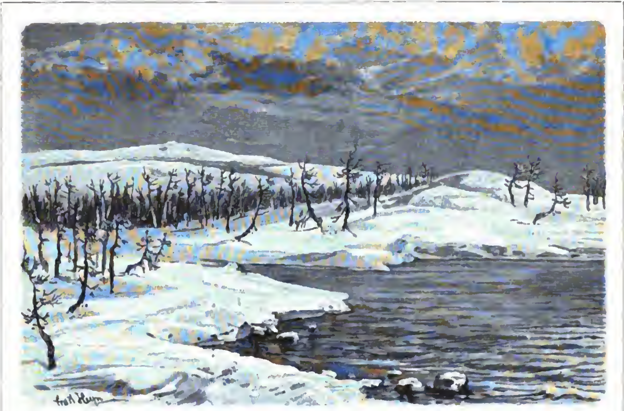


Chinagras, Ramieh (Boehmeria tenacissima).

Helwingie (Helwingia ruscifolia), mit Blüten auf den Laubblättern.

Papiermaulbeerbaum (Broussonetia papyrifera).

Kampferbaum (Camphora officinalis).



Die nordsibirische Baumgrenze. (Nach Middendorff.)



Riesen-Doldenpflanzen (Heracleum und Angelica) in Kamtschatka. (Nach Kittlitz.)

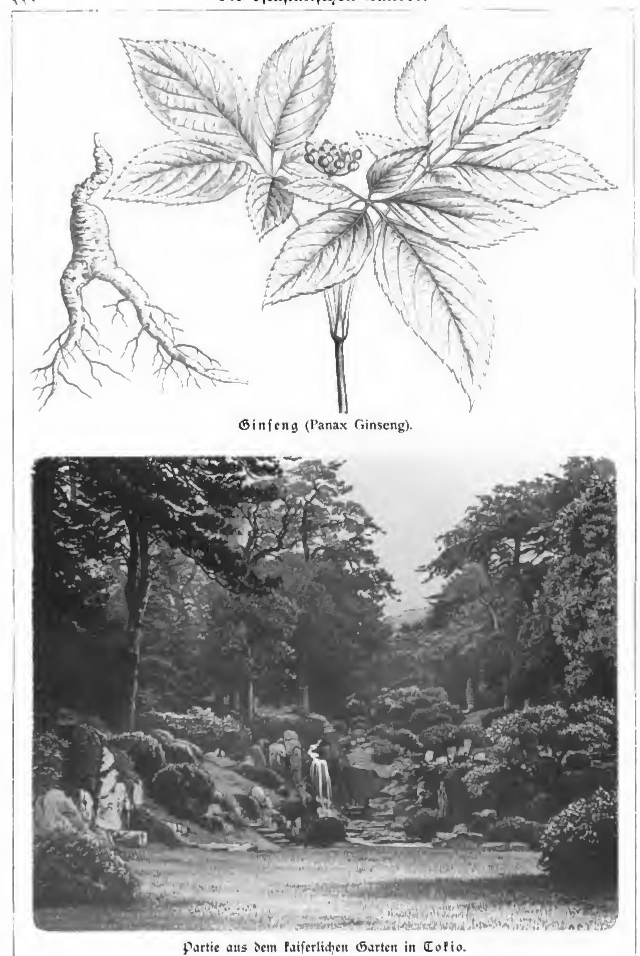


Chinagras, Ramieh (Boehmeria tenacissima).

Helwingie (Helwingia ruscifolia), mit Blüten auf den Laubblättern.

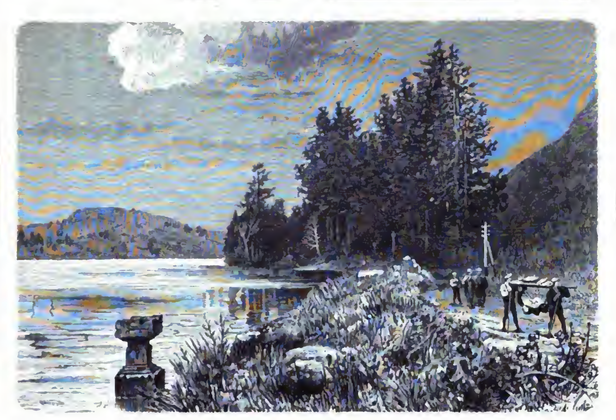
Papiermaulbeerbaum (Broussonetia papyrifera).

Kampferbaum (Camphora officinalis).

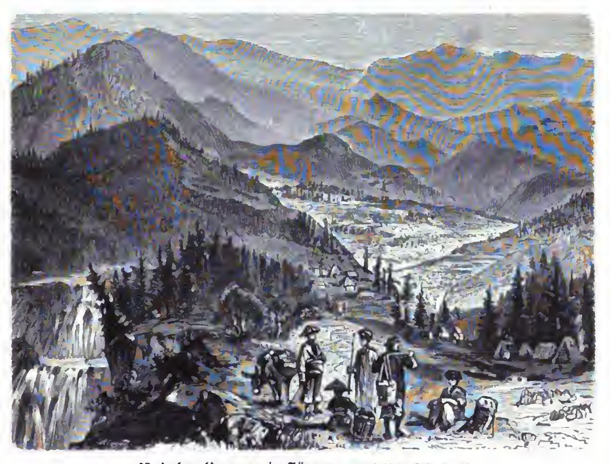


Ginseng (Panax Ginseng).

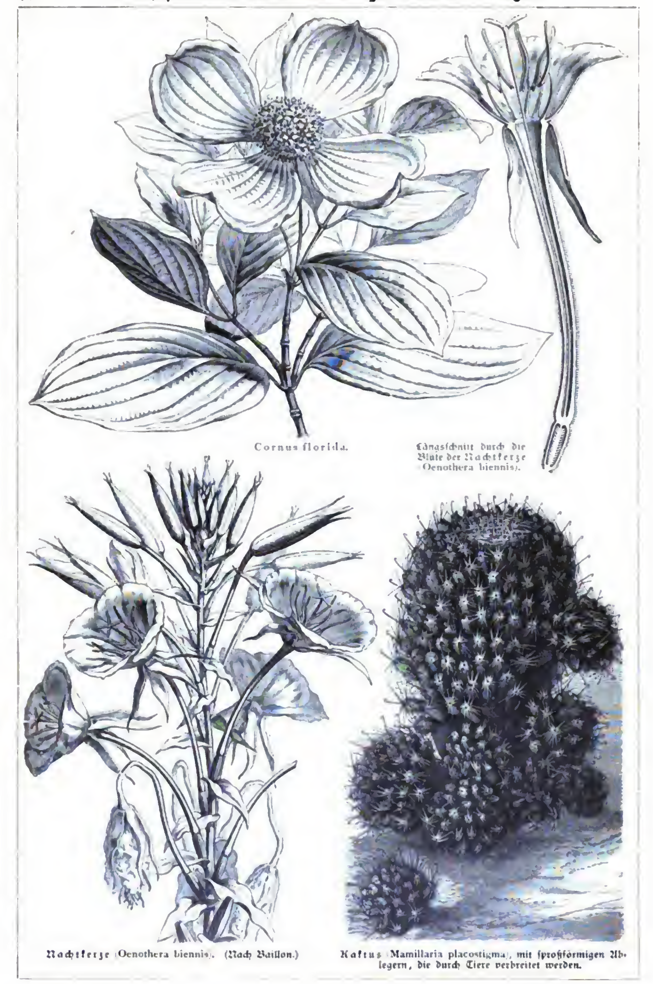
Partie aus dem kaiserlichen Garten in Tokio.



Kiefernwald am Hakone-See in Japan.



Nadelwaldungen in Jünnan. (Nach A. R. Colquhoun.)



Cornus florida.

Längsschnitt durch die Blüte der Nachtkerze (Oenothera biennis).

Nachtkerze (Oenothera biennis). (Nach Baillon.)

Kaktus (Mamillaria placostigma), mit sproßförmigen Ablegern, die durch Tiere verbreitet werden.



Strauchartige Scrubeiche (Quercus undulata) im „Garden of Gods“ des Wahsatchgebirges.

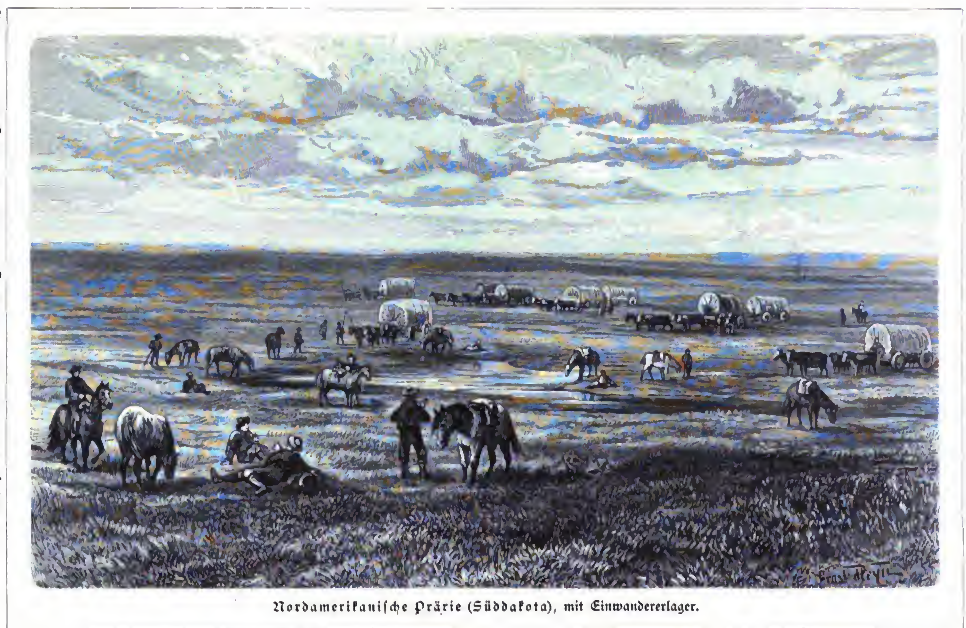
Nadelwald im Felsengebirge (Rocky Mountains).



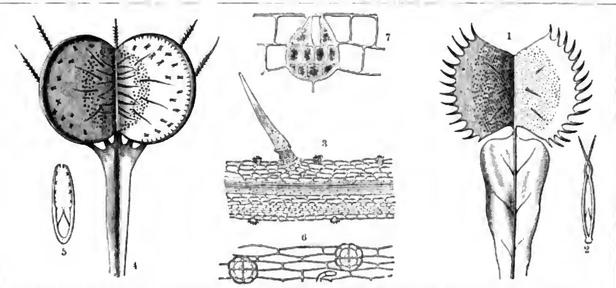
Blütenpflanzen der westlichen Prärie im Frühsommer.



Uferwald des Stikine. (Nach Photographie.)



Nordamerikanische Prärie (Süddakota), mit Einwandererlager.



Fangvorrichtungen an den Blättern der Aldrovandie (Aldrovandia vesiculosa) und der Venusfliegenfalle (Dionaea muscipula):

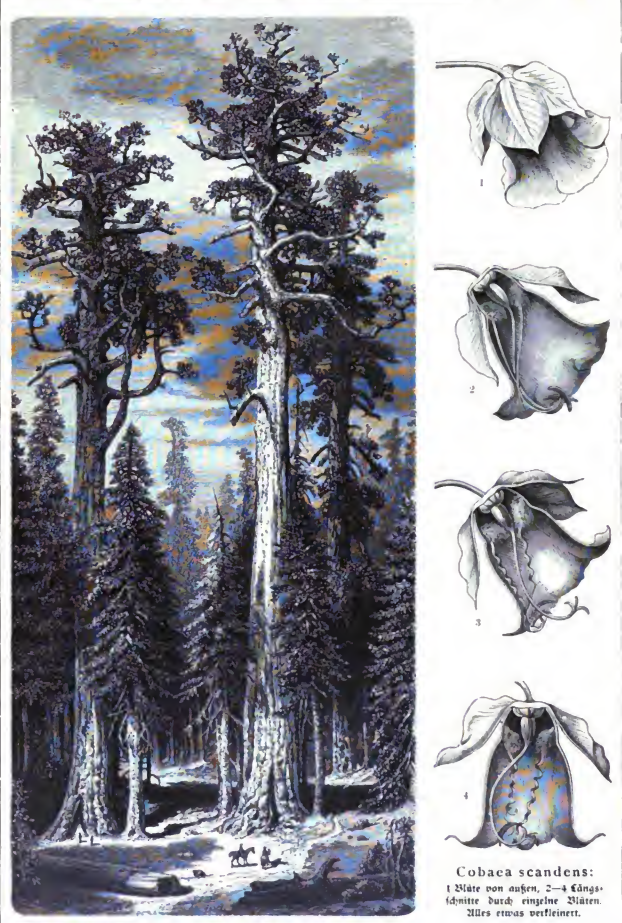
1 ausgebreitetes Blatt der Venusfliegenfalle, 2 Durchschnitt durch ein zusammengeklapptes Blatt, 3 eine der reizbaren Borsten auf der Blattfläche; 4 ausgebreitetes Blatt der Aldrovandie, 5 Durchschnitt durch ein zusammengeklapptes Blatt, 6 Drüsen auf der Blattfläche der Aldrovandie; 7 Drüsen in der Wand eines Sarracenia-Schlauches.

Kompaßpflanzen: 1 Silphium laciniatum, von Osten gesehen, 2 dieselbe Pflanze, von Süden gesehen; 3 Lactuca Scariola, von Osten gesehen, 4 dieselbe Pflanze, von Süden gesehen. Beide Arten bedeutend verkleinert.



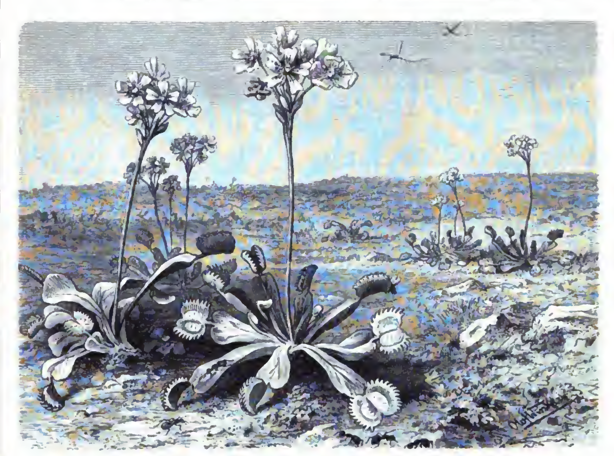
Blüte der Commelyna coelestis:
1 im ersten, 2 im zweiten, 3 im dritten Entwickelungsstadium. Längsschnitte. Sämtliche Figuren etwas vergrößert.

Tulpenbaum (Liriodendron tulipifera), als Beispiel eines laubwechselnden Baumes in Nordamerika.
1 ein Zweig, an dessen Spitze die Entfaltung soeben begonnen hat, 2 das Ende desselben Zweiges, die Entfaltung weiter vorgeschritten, 3 die vorderen schalenförmigen Nebenblätter an den obersten Knospen künstlich entfernt, 4 eines der Nebenblätter im Abfallen begriffen



Cobaea scandens:
1 Blüte von außen, 2—4 Längsschnitte durch einzelne Blüten. Alles etwas verkleinert.

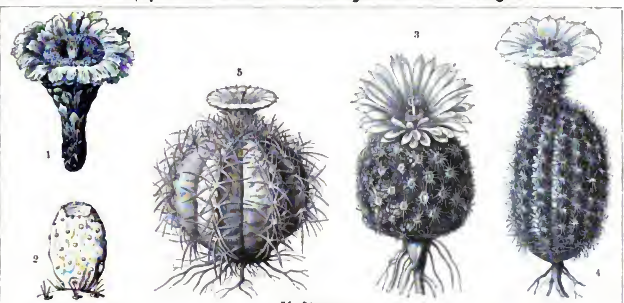
Mammutbäume (Sequoia gigantea) im Yosemitethal.



Venusfliegenfalle (Dionaea muscipula) auf Long Island.



Sarracenia purpurea in Florida.



Kakteen:
1 Blüte, 2 Frucht des Cereus giganteus, 3 Mamillaria pectinata, 4 Cereus dasyacanthus, 5 Echinocactus horizontalis.
Sämtliche Figuren verkleinert.

Yucca gloriosa im mexikanischen Hochland.



Xerophyten-Vegetation der mexikanischen Hochebene.



Baumwürger (Lonicera ciliosa), um Eichen geschlungen.
In der Mitte des Bildes der verwitterte Rest eines Baumwürgers. Der von ihm getötete Stamm ist längst vermodert, und die vermoderten Teile sind aus den Schlingen des Baumwürgers herausgefallen.



Garten des Schlosses Chapultepek bei Mexiko.
Der Baum rechts ist mit Tillandsia usneoïdes behängt.



Baumwoll-(Gossypium-)Ernte in Südcarolina.

Agave (Agave americana) in der mexikanischen Hochebene.



Aechmea paniculata in Mexiko. (Nach Baillon.)



Vegetation an der Küste von Florida. (Nach H. Fenn.)



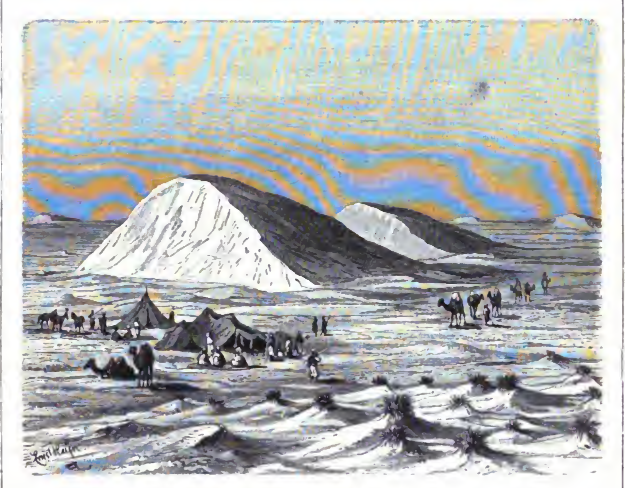
Wald in den Alleghanies.



Mexikanische Aroideen mit Luftwurzeln (Philodendron pertusum links, Philodendron Imbe rechts).



Vegetation in einer Oasenlandschaft der Sahara.



Vegetation in der Dünenwüste der Sahara.
(Nach Nachtigal.)



Rose von Jericho (Anastatica Hierochontica).
1 Zusammengebogene, 2 entfaltete Pflanze; 3 Schötchen; 4 Same.

Mannaflechte (Lecanora esculenta) in der Wüste.

Dattelpalme (Phoenix dactylifera).



Äquatorialafrikanische Savanne.
(Nach Pechuel-Loesche.)



Ostafrikanische Steppe.
(Nach Hans Meyer.)



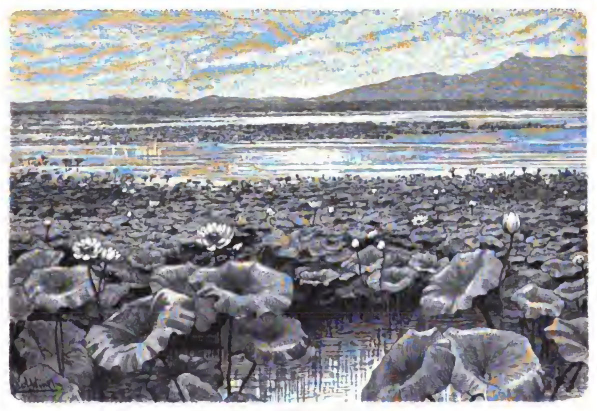
Baobab (Adansonia digitata) und baumartige Euphorbien in Ostafrika.
(Nach Hans Meyer.)



Nubischer Urwald. (Nach Trémaux.)



Baumheide (Erica arborea) und Senecio Johnstoni-Stauden an der oberen Baumgrenze des Kilima Ndscharo. (Nach Hans Meyer.)



Lotosblume (Nelumbo nucifera).



Baobab (Adansonia digitata) und baumartige Euphorbien in Ostafrika.
(Nach Hans Meyer.)



Nubischer Urwald. (Nach Trémaux.)



Baumheide (Erica arborea) und Senecio Johnstoni-Stauden an der oberen Baumgrenze des Kilima Ndscharo. (Nach Hans Meyer.)



Lotosblume (Nelumbo nucifera).



Ufervegetation am oberen Nil. (Nach Marno.)



Westafrikanischer Galeriewald. (Nach Pechuel-Loesche.)



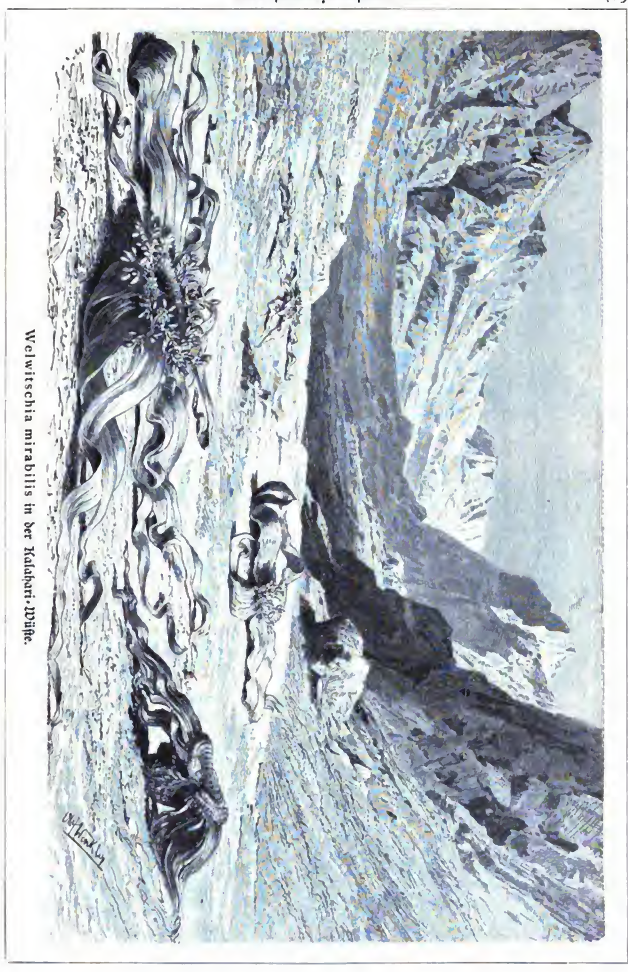
Papyrus (Cyperus Papyrus) am oberen Nil.



Eine ostafrikanische Bananen-(Musa-)Pflanzung. (Nach Hans Meyer.)



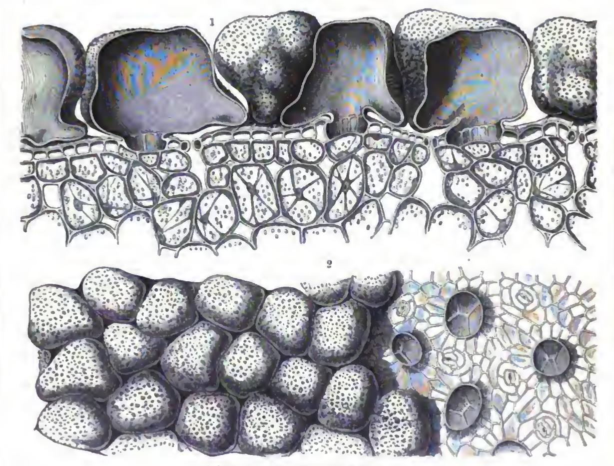
Urwald in der Landschaft Aschango, mit Hütten der Zwergbewohner.
(Nach Du Chaillu.)



Welwitschia mirabilis in der Kalahari-Wüste.



Karroovegetation. (Nach Fritsch.)



Kieselpanzer der Rochea falcata:
1 Durchschnitt senkrecht auf die Blattfläche, 2 Flächenansicht; rechts ist der blasenförmig aufgetriebene Teil einiger Oberhautzellen entfernt, und dadurch sind die kleinen Oberhautzellen und die Spaltöffnungen sichtbar gemacht; 350fach vergrößert.



Blüten von Phygelius capensis.

Bildung sproßförmiger Ableger bei Kleinia articulata.



Der Baum der Reisenden (Ravenala madagascariensis).



Pandanus utilis, mit Stelzwurzeln.

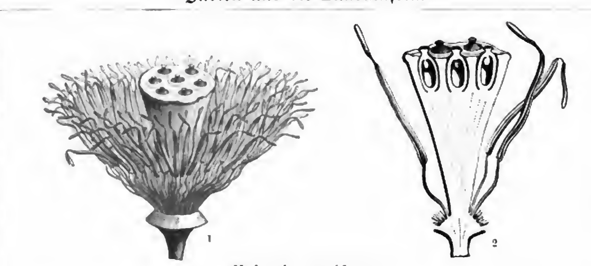


Querschnitt durch ein Bambusblatt (Bambusa). 180fach vergrößert.

Gamhem (Dendrosicyos socotrana).

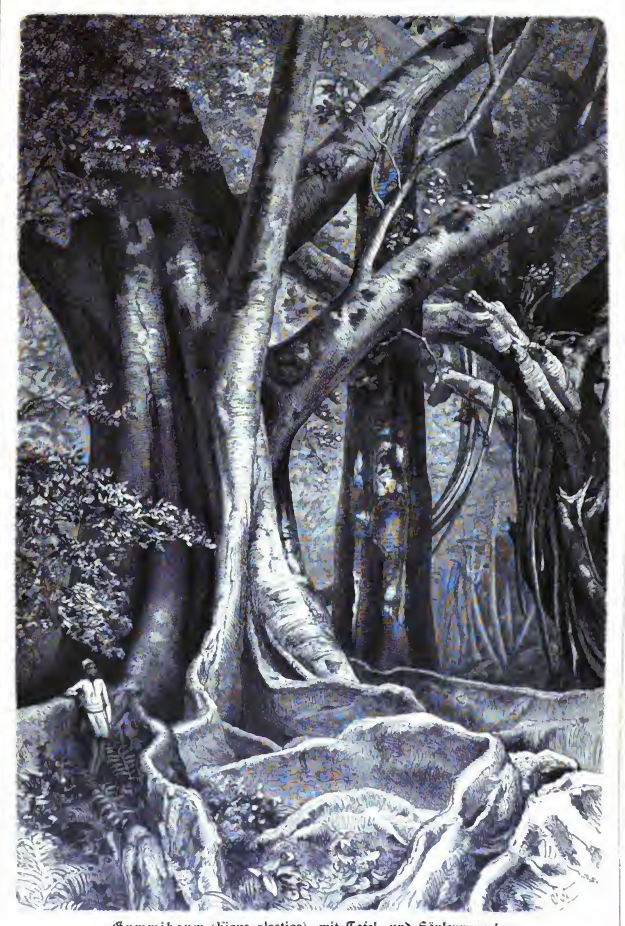
Orchideen (Angraecum eburneum), auf einem Baume wuchernd.

Heilige Banyane (Ficus religiosa) in Vorderindien. (Nach Ernst Haeckel.)



Nelumbo nucifera:
1 Blüte, von welcher die Blumenblätter entfernt wurden. 2 Längsschnitt durch eine solche Blüte und durch drei in den Blütenboden eingesenkte Fruchtanlagen. (Nach Baillon.)

Wellung bandförmiger Lianen (Bauhinia anguina) aus dem Tropenwalde Indiens.



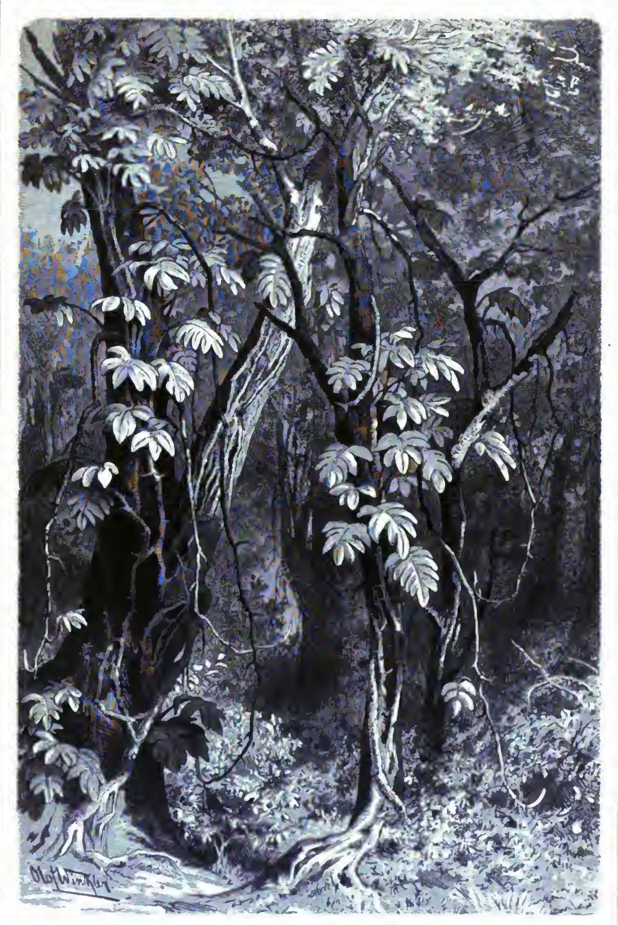
Gummibaum (Ficus elastica), mit Tafel- und Säulenwurzeln.



Ficus mit gurtförmigen Kletterwurzeln, aus dem Sikkim-Himalaya.



Bergwald im östlichen Himalaya. (Nach Schlagintweit.)



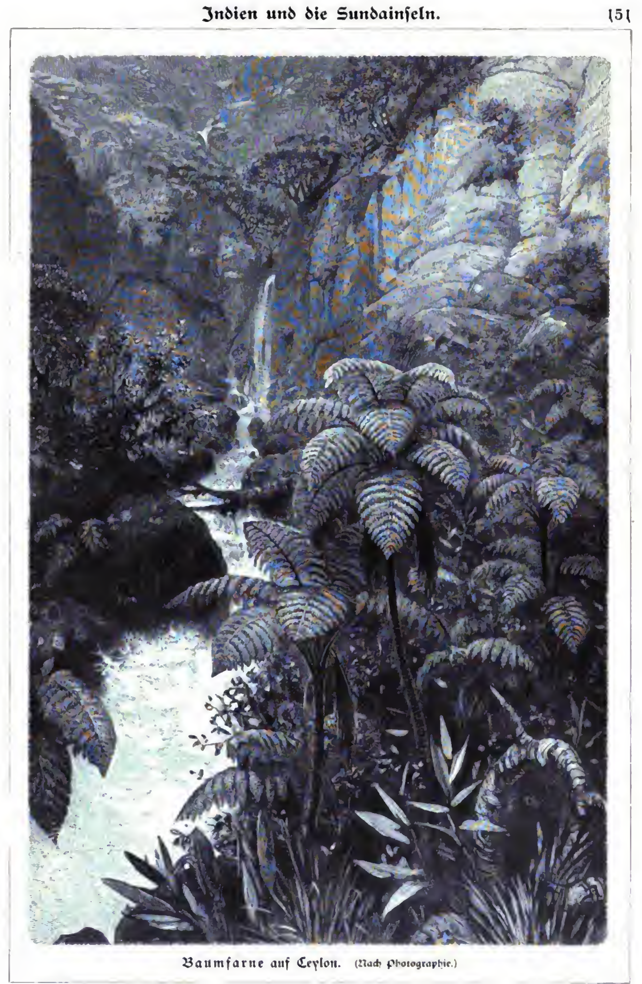
Der Scheinschmarotzer Raphidophora decursiva im Urwalde des tropischen Himalaya.



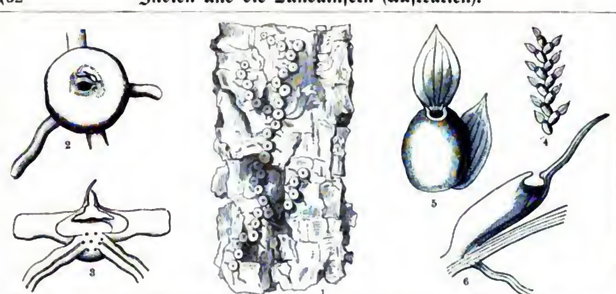
Kokospalmen (Cocos nucifera) und Mangroven (Rhizophora) auf Ceylon. (Nach Ernst Haeckel.)



Hochwald auf Ceylon. (Nach E. von Ransonnet.)



Baumfarne auf Ceylon. (Nach Photographie.)



Orchideen, deren Spaltöffnungen in Aushöhlungen der Knollen liegen: 1 **Bolbophyllum minutissimum.** 2 Ein Knöllchen dieser Pflanze, von oben gesehen; 8fach vergrößert. 3 Querschnitt durch dieses Knöllchen; 15fach vergrößert. 4 **Bolbophyllum Odoardi.** 5 Ein Knöllchen dieser Pflanze; 6fach vergrößert. 6 Längsschnitt durch dieses Knöllchen, 6fach vergrößert.

Blühende Talipotpalme (Corypha umbraculifera) auf Ceylon.

Kockelskörnerpflanze (Anamirta Cocculus). (Nach Baillon.)



Ficus Benjamina, mit inkrustierenden Kletterwurzeln. (Nach Selleny.)



Bambus (Bambusa) auf Java. (Nach Photographie.)



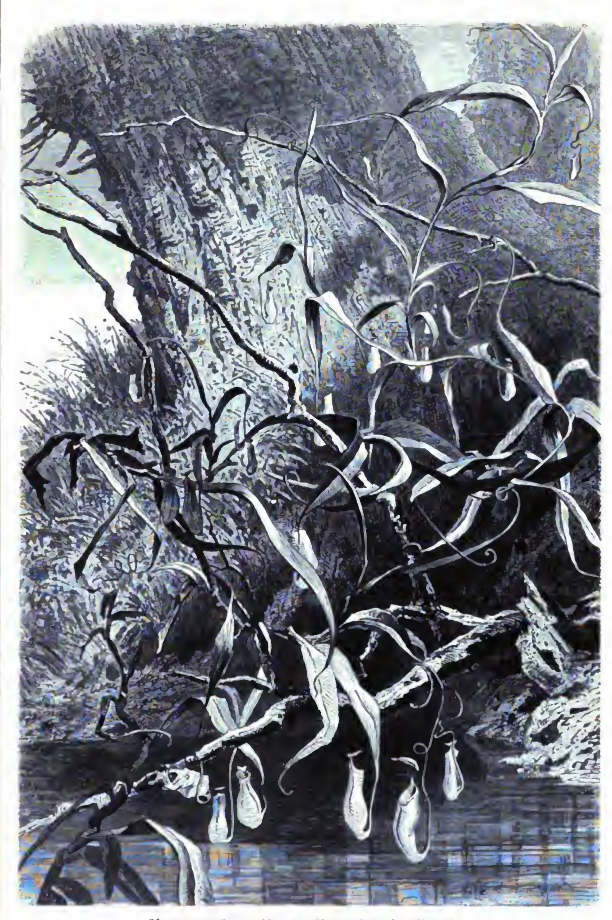
Rotang (Calamus) auf Java. (Nach Selleny.)



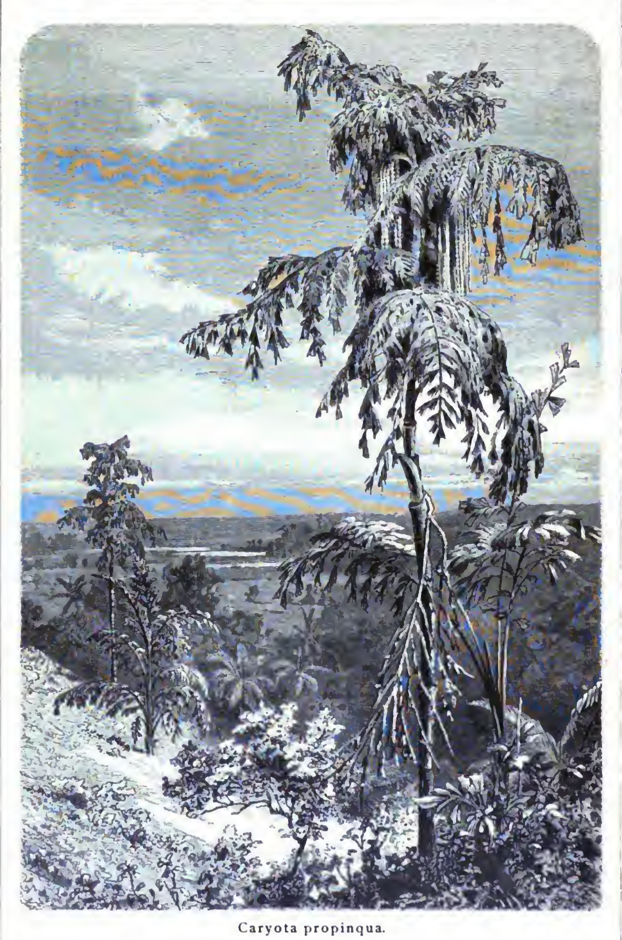
Rafflesia Patma, auf oberflächlich verlaufenden Wurzeln schmarotzend.



Schmarotzende Rafflesiacee (Brugmansia Zipellii) auf einer Cissus-Wurzel.



Kannenträgerpflanze (Nepenthes destillatoria).



Caryota propinqua.



Bestand von Zapfenpalmen oder Cykadeen.



Kaffee-Ernte (Coffea arabica) auf Java.



Kaffeeplantage (Coffea arabica) auf Ceylon.



Theepflanzung (Thea chinensis) auf Ceylon.



Reisfelder (Oryza sativa) auf Java.



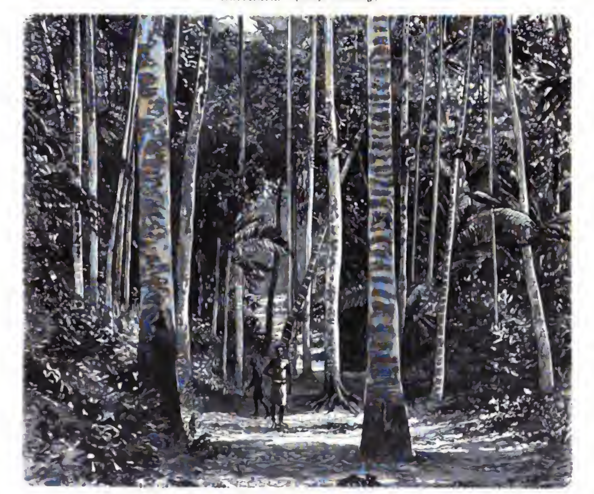
Tamarinde (Tamarindus Indica). (Nach Baillon.) Gummiguttpflanze (Garcinia Morella). (Nach Baillon.)



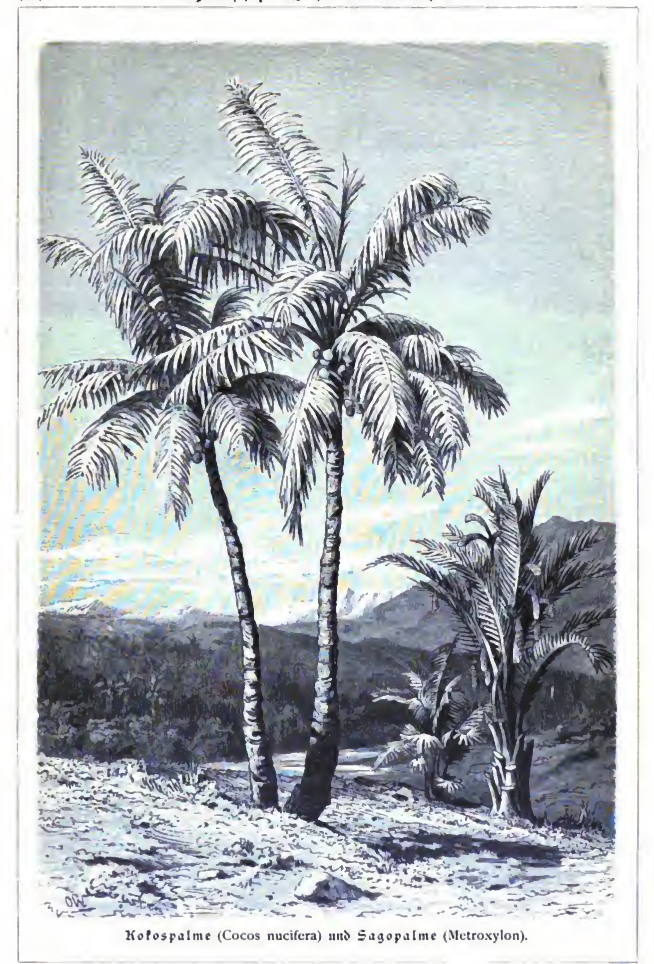
Teakwald (Tectona grandis).



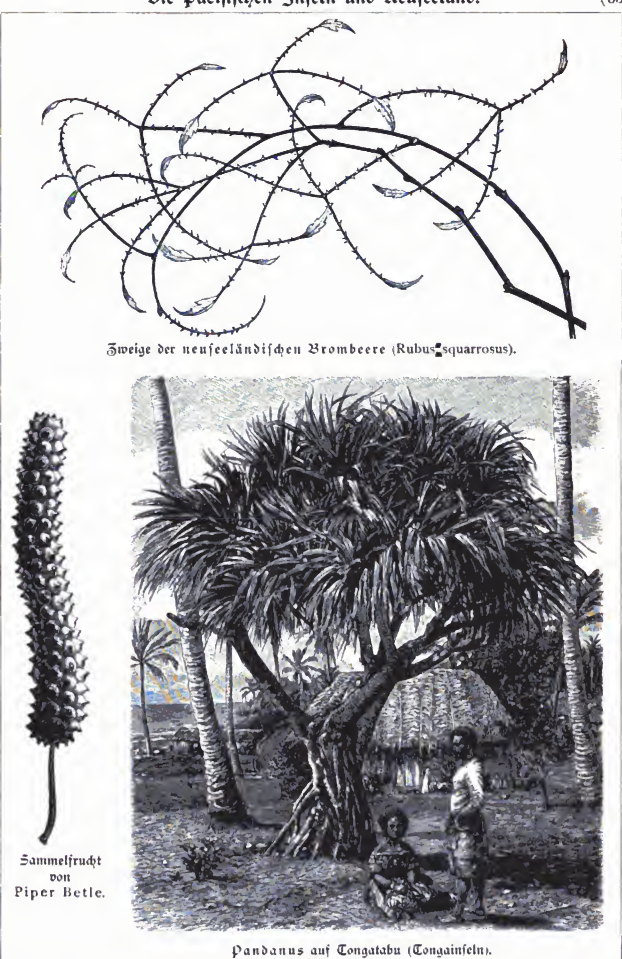
Sonneratie und Flügelwurzelbaum (Balanopteris) im Sumpfwald an der Küste von Ualan, Karolinen. (Nach v. Kittlitz.)



Hochwald auf der Gazellenhalbinsel, Neupommern. (Nach E. Hernsheim.)



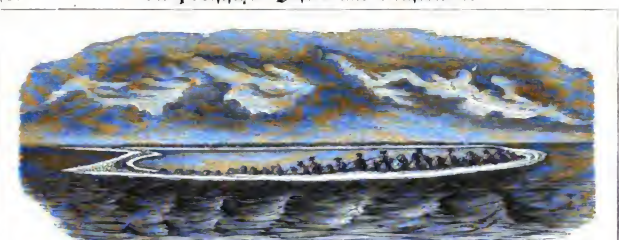
Kokospalme (Cocos nucifera) und Sagopalme (Metroxylon).



Zweige der neuseeländischen Brombeere (Rubus squarrosus).

Sammelfrucht von Piper Betle.

Pandanus auf Tongatabu (Tongainseln).



Ein mikronesisches Atoll mit Kokospalmen (Cocos nucifera). (Nach J. Dana.)

Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa).



Kulturpflanzen auf Ponapé (Karolinen).

Bananen (Musa paradisiaca). Melonenbaum (Carica Papaya). Sagopalme (Metroxylon). Kokospalme (Cocos nucifera).



Neuseeländischer Flachs (Phormium tenax).



Drachen-Bäume (Cordyline australis) auf Neuseeland.

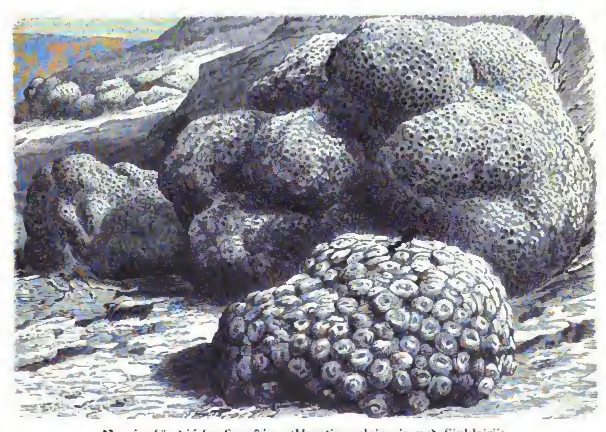
Kaurifichtenwald (Dammara australis) auf Neuseeland.



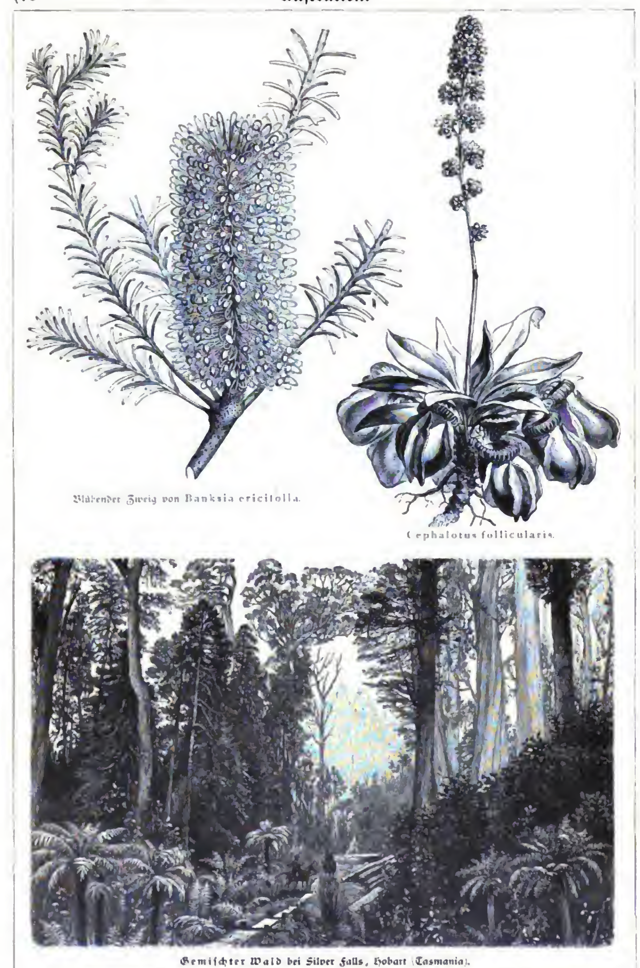
Der „Blumentopf".
Letzter Rest einer vom Meere zerstörten Koralleninsel am Stewart-Atolle mit Kokospalmen. (Nach F. von Hochstetter.)



Die Tarópflanze (Caladium esculentum).



Neuseeländische Haastien (Haastia pulvinaris und Sinklairii).



Blühender Zweig von Banksia ericifolia.

Cephalotus follicularis.

Gemischter Wald bei Silver Falls, Hobart (Tasmania).



Scrub der Brigalow-Akazie (Acacia harpophylla).



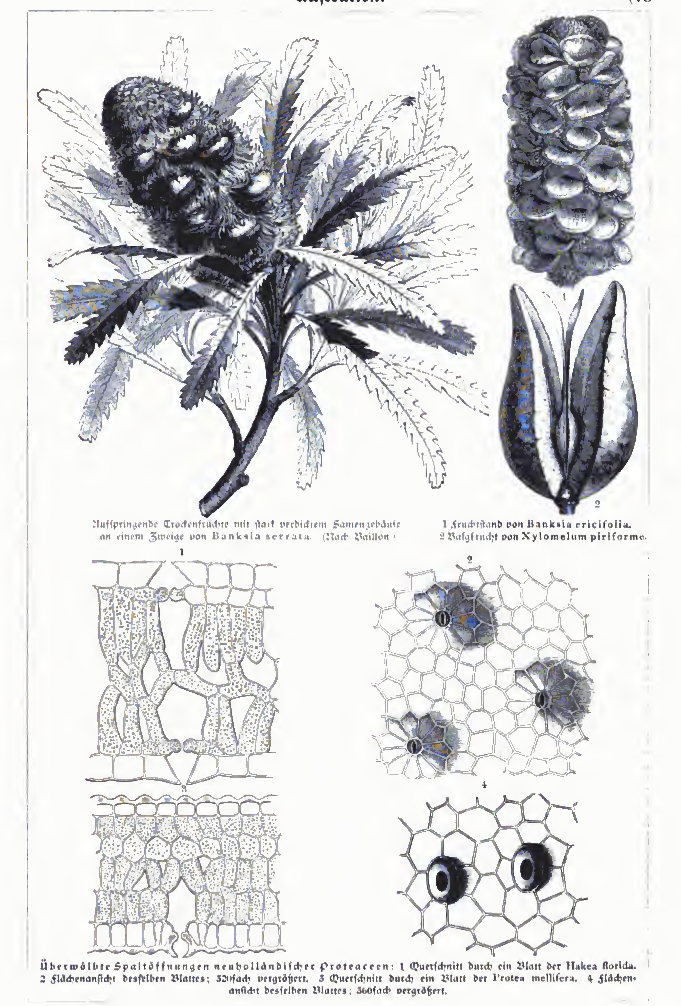
Inneraustralische Spinifex-Wüste.



Platycerium alcicorne. (Nach Selleny.)



Eukalyptuswald (Eucalyptus amygdalina) in Ostqueensland. (Nach R. Semon.)



Aufspringende Trockenfrüchte mit stark verdicktem Samengehäuse an einem Zweige von Banksia serrata. (Nach Baillon.)

1 Fruchtstand von Banksia ericifolia. 2 Balgfrucht von Xylomelum piriforme.

Überwölbte Spaltöffnungen neuholländischer Proteaceen: 1 Querschnitt durch ein Blatt der Hakea florida. 2 Flächenansicht desselben Blattes; 320fach vergrößert. 3 Querschnitt durch ein Blatt der Protea mellifera. 4 Flächenansicht desselben Blattes; 360fach vergrößert.



Farnwald in Victoria.



Vegetation am Watt-Fluß im Monda-Thal (Victoria).



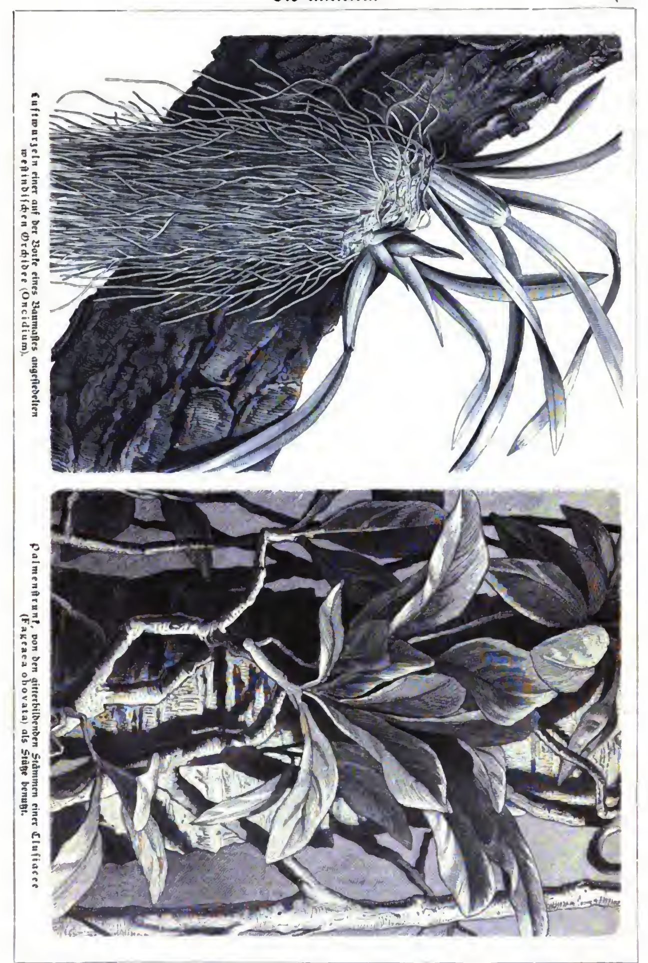
Wasservegetation bei Bridgewater (Victoria), mit Acacia pendula.



Bai auf West-Haiti, mit Königspalme (Oreodoxa regia).

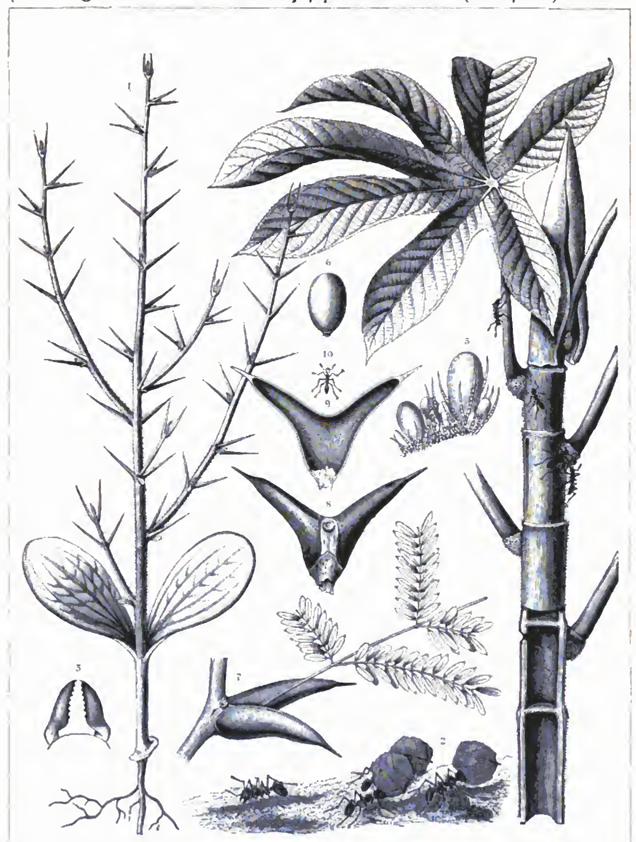


Vegetation auf den Iles des Saintes.

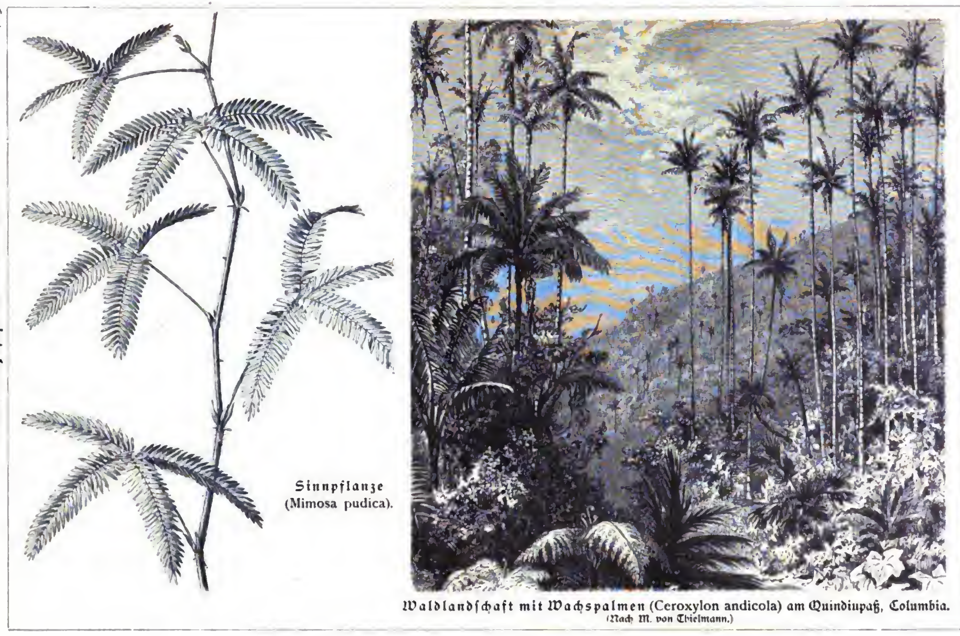


Luftwurzeln einer auf der Borke eines Baumastes angesiedelten westindischen Orchidee (Oncidium).

Palmenstrunk, von den gitterbildenden Stämmen einer Clusiacee (Fagraea obovata) als Stütze benutzt.



1 **Acanthosicyos horrida.** 2 Blattschneideameise Atta Hystrix; 3 Kinnbacken der Atta Hystrix; 4 **Cecropia cinerea,** die zwei unteren Internodien des Stammes der Länge nach aufgeschnitten, oben die Schutzameise Azteka instabilis bei ihren Futterplätzen. 5 Müllersche Körperchen zwischen den Haaren der Futterplätze an der Basis der Blattstiele; 6 ein einzelnes abgelöstes Müllersches Körperchen. 7 **Acacia cornigera;** 8 die in hohle Stacheln umgewandelten Nebenblätter von unten gesehen; 9 Durchschnitt durch einen solchen Stachel. 10 Schutzameise Pseudomyrma Belti. — Fig. 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10 in natürl. Größe, Fig. 3: 10fach, Fig. 5: 15fach, Fig. 6: 20fach vergrößert.

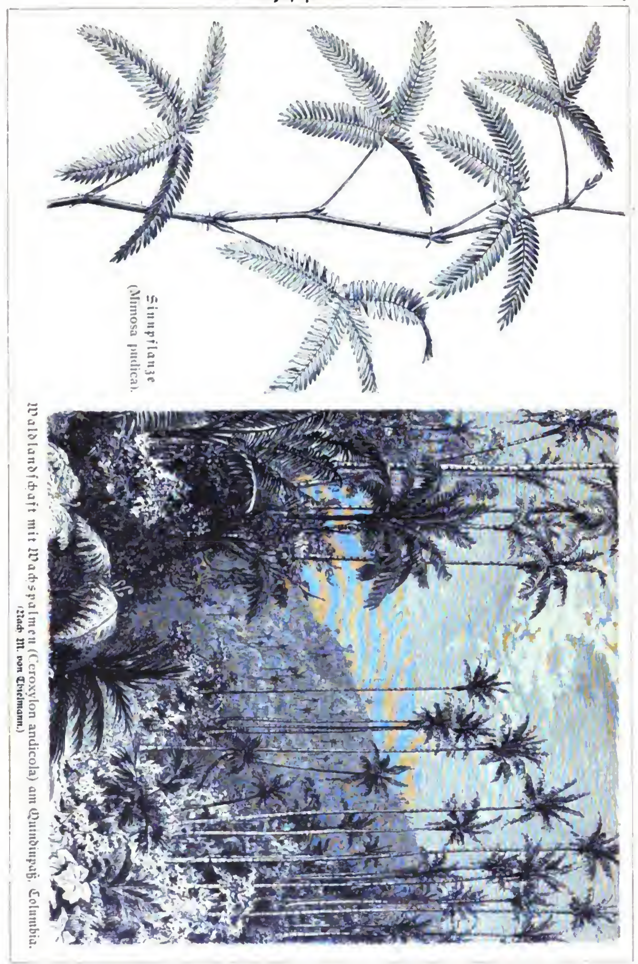


Sinnpflanze (Mimosa pudica).

Waldlandschaft mit Wachspalmen (Ceroxylon andicola) am Quindiupaß, Columbia. (Nach M. von Thielmann.)

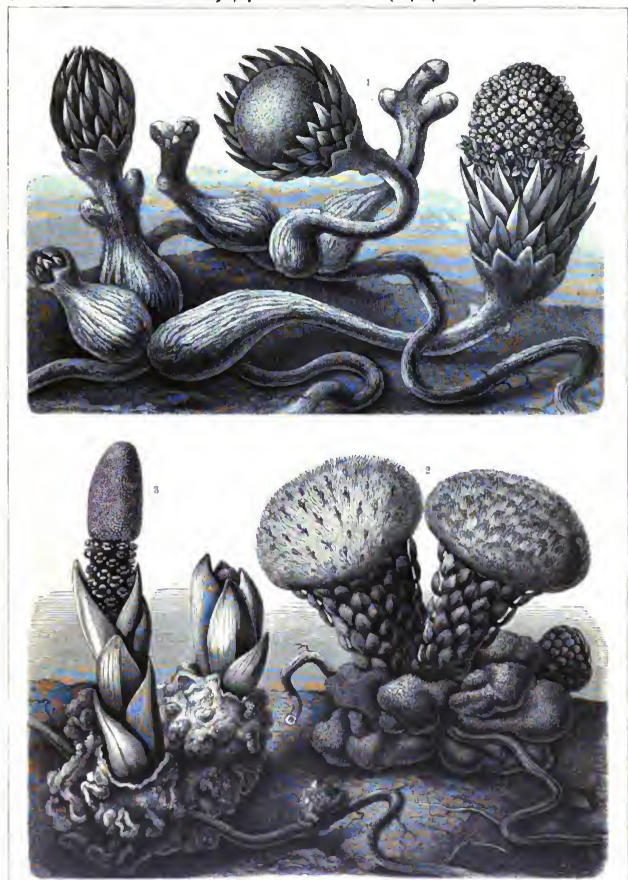


1 Acanthosicyos horrida. 2 Blattschneideameise Atta Hystrix; 3 Kinnbacken der Atta Hystrix; 4 Cecropia cinerea, die zwei unteren Internodien des Stammes der Länge nach aufgeschnitten, oben die Schutzameise Azteka instabilis bei ihren Futterplätzen. 5 Müllersche Körperchen zwischen den Haaren der Futterplätze an der Basis der Blattstiele; 6 ein einzelnes abgelöstes Müllersches Körperchen. 7 Acacia cornigera; 8 die in hohle Stacheln umgewandelten Nebenblätter von unten gesehen; 9 Durchschnitt durch einen solchen Stachel. 10 Schutzameise Pseudomyrma Belti. — Fig. 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10 in natürl. Größe, Fig. 3: 10fach, Fig. 5: 15fach, Fig. 6: 20fach vergrößert.



Sinnpflanze (Mimosa pudica).

Waldlandschaft mit Wachspalmen (Ceroxylon andicola) am Quindiupaß, Columbia. (Nach M. von Thielmann.)



Schmarotzende Kolbenschosser:
1 Langsdorffia hypogaea aus dem tropischen Amerika. 2 Balanophora Hildenbrandtii von den Comoro-Inseln (Ostafrika). 3 Scybalium fungiforme aus Brasilien.



Aus der Tropenregion bei Ambalema. (Nach M. v. Thielmann.)



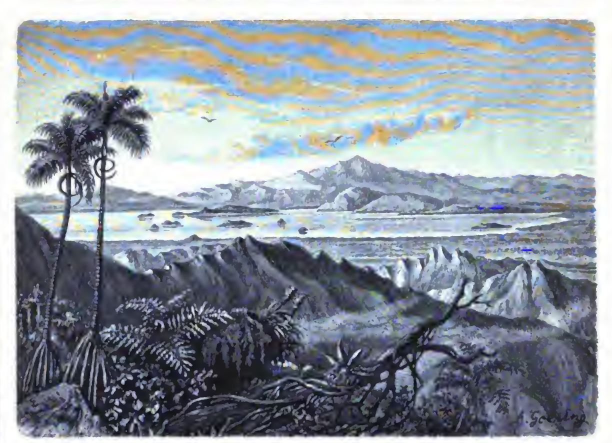
Aristolochia ringens. (Nach Baillon.)



Blütenzweig einer Melastoma. (Nach Baillon.)



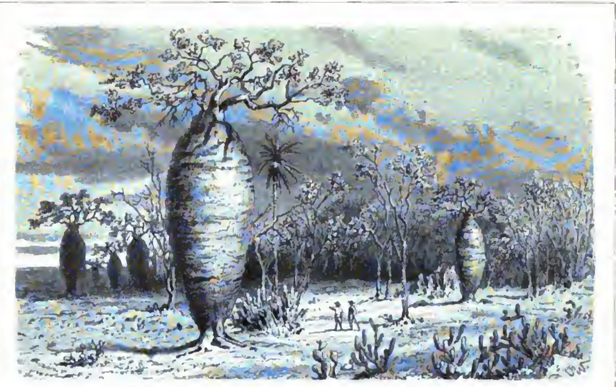
Victoria regia am Ufer des Orinoko.



Vegetation am See von Valencia (Venezuela). (Nach A. Goering.)



Llanos des Apure, Venezuela, mit Mauritia-Palmen. (Nach J. Chaffanjon.)



Wollbäume (Bombaceen) in den Caatingas Brasiliens. (Nach Martius.)



Brasilische Flußvegetation in den Caatingas bei Tijuca.

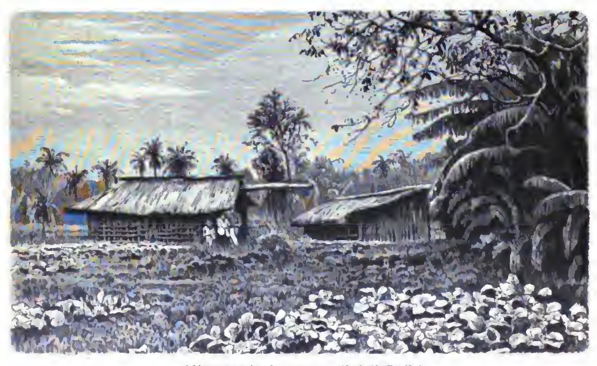


Camp-Vegetation auf der Hochebene von Mato Grosso. (Nach K. von den Steinen.)

Bignonia argyro-violacea vom Ufergelände des Rio Negro in Brasilien.

1 Geflügelter Same von Cinchona.
2 Längsschnitt durch diesen Samen.
Vergrößert. (Nach Baillon.)

Blühender Zweig des Fieberrindenbaumes (Cinchona officinalis). (Nach Baillon.)



Pflanzung in Paraguay. (Nach K. Oenike.)



Brechwurzel (Cephaëlis Ipecacuanha).

Maniok (Jatropha Manihot).

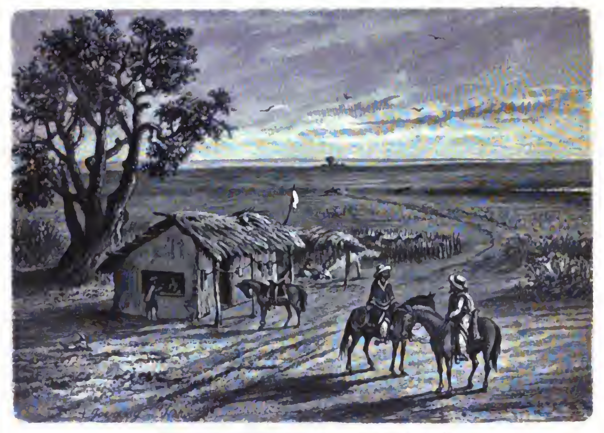
Erdnuß (Arachis hypogaea).
1 Hülse mit reifen Früchten; 2 aufgeschnittene reife Frucht.



Urwald in den Kordilleren von Salta, Nordwest-Argentinien.



Chaco-Vegetation in Paraguay. (Nach R. Oenike.)



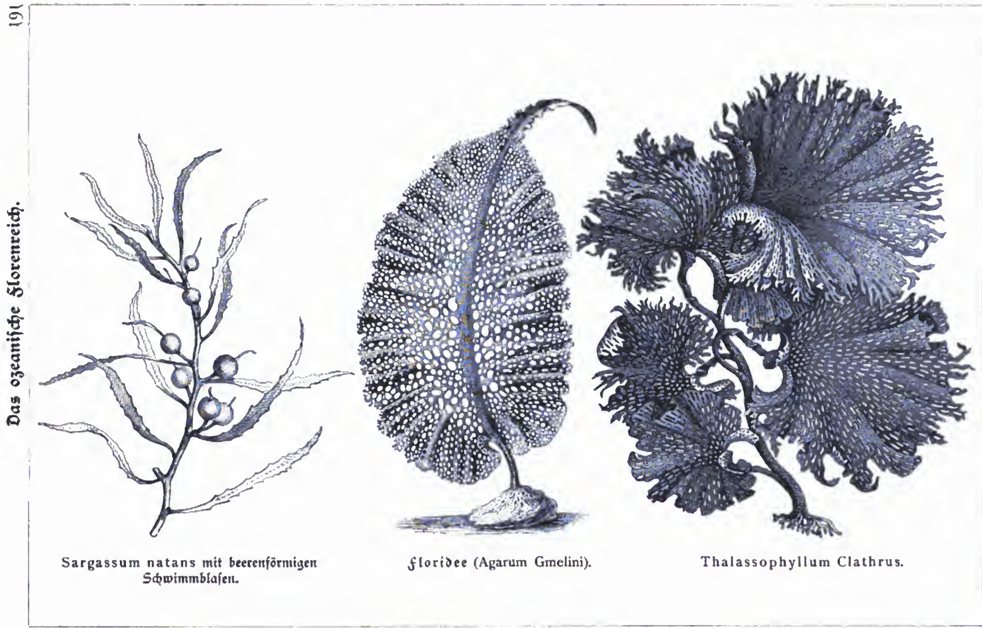
Die argentinische Pampa. (Nach A. Goering.)



Espeletia-Arten in der Páramo-Region von Columbia. (Nach A. Stübel.)



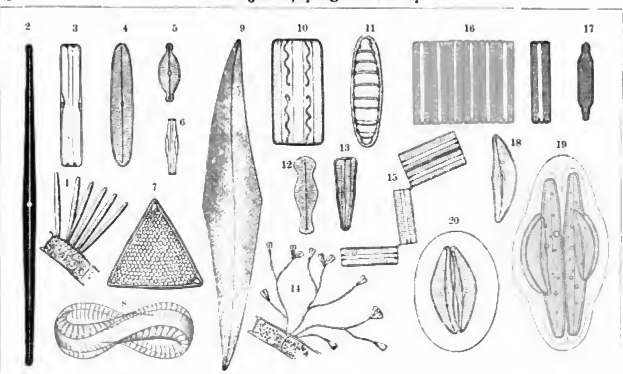
Chilenischer Araucarienwald (Araucaria imbricata). (Nach P. Treutler.)



Sargassum natans mit beerenförmigen Schwimmblasen.

Floridee (Agarum Gmelini).

Thalassophyllum Clathrus.



Kieselpanzer von Diatomeen: 1 mehrere Individuen der Synedra Ulna, welche der chlorophyllführenden Zelle einer Wasserpflanze aufsitzen; 2 einzelnes Individuum der Synedra Ulna, stärker vergrößert; 3—4 Navicula Liber, von zwei Seiten gesehen; 5—6 Navicula tumida, von zwei Seiten gesehen; 7 Triceratium Favus; 8 Campylodiscus spiralis; 9 Pleurosigma angulatum; 10—11 Grammatophora serpentina; 12—13 Gomphonema capitatum, von zwei Seiten gesehen; 14 Gomphonema capitatum an verzweigten Trägern, welche den chlorophyllführenden Zellen einer Wasserpflanze aufsitzen; 15 Diatoma vulgare, die zusammenhängenden Zellen bilden ein zickzackförmiges Band; 16—17 Fragillaria virescens, ein Individuum von zwei Seiten gesehen und sechs Individuen zu einem Bande vereinigt; 18 Cocconema Cistula; 19 Kopulation dieser Art; 20 Verjüngung der kopulierten Zellen. Vergrößerung 50—300fach.



Brauntange (Laminarien) in der Nordsee.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

Meyers Volksbücher.

Preis jeder Nummer 10 Pfennig.

Die Werke der hervorragendsten Schriftsteller, alte und neue, ernste und heitere, poetische und prosaische, naturwissenschaftliche und technische, auch Gesetze sind in dieser Sammlung enthalten, zu einem Preis, der kaum so hoch ist wie die Gebühren der Leihbibliothek.

Die Ausstattung zeichnet sich vorteilhaft aus; der Druck ist scharf und klar, das Papier stark und geglättet, und jedes Bändchen ist geheftet.

☞ Jedes Bändchen ist einzeln käuflich. ☜

Die letzten der bis Herbst 1899 erschienenen 1250 Nummern enthalten:

Nr. 1176. 1177. **John Habberton,** Helenens Kinderchen. Aus dem Englischen von O. Neffille.
» 1178. 1179. **Charles Dickens,** Das Heimchen am Herde. Eine Weihnachtsgeschichte. Aus dem Englischen von E. Spitta.
» 1180 **Bret Harte,** Ein Geheimnis des Telegraphenhügels. Aus dem Englischen von O. Dittrich.
» 1181. **François Coppée,** Die Rivalinnen. Novelle. Aus dem Französischen von L. Schmidt.
» 1182. **Guy de Maupassant,** Novellen. Aus dem Französischen von Adolf Heilborn.
» 1183. 1184. **Giovanni Verga,** Sizilianische Dorfgeschichten. Aus dem Italienischen von E. von Hopffgarten.
» 1185. 1186. **Schwedische Novellen** von Geijerstamm, Hansson, Hedberg, Hedenstjerna, Lagerlöf, Rust Roest und Strindberg. Übersetzt von Ernst Brausewetter.
» 1187. 1188. **Koloman Mikszáth,** Erzählungen. Aus dem Ungarischen von Andor von Sponer.
» 1189. 1190. **Brehm,** Die Rinder. Aus des Verfassers „Tierleben".
» 1191. **Bendt,** Technische Aufsätze, II. Heft. (Die Hertzschen Versuche. — Teslas Versuche. — Schwachstrom und Starkstrom. — Ozeantelegraphie. — Die elektrische Glühlampe.)
» 1192—1196. **George Kennan,** Zeltleben in Sibirien. Aus dem Englischen von Ottmar Dittrich.
» 1197. **Henry Wadsworth Longfellow,** Evangeline, ein Liebessang aus Akadien. Aus dem Englischen von Arnold Oskar Meyer.
» 1198. 1199. **Salvatore Farina,** Pilbube. Der Tyrann im Seebade. Erzählungen aus dem Italienischen von E. von Hopffgarten.
» 1200—1202. **Gregor Csiky,** Die geschiedene Frau. Roman. Aus dem Ungarischen von Oskar von Krücken.
» 1203. **Honoré de Balzac,** Malaga (La fausse maitresse). Novelle. Aus dem Französischen von Carl Bömly.
» 1204. 1205. **Otto Ludwig,** Maria. Novelle.
» 1206—1210. **J. S. Turgenjeff,** Neuland. Roman. Aus dem Russischen von Ottmar Dittrich.
» 1211. 1212. **Karl Hepp,** Der Prior von San Marco. Drama in fünf Akten.
» 1213—1216. **Otto Ludwig,** Die Heiterethei. Erzählung.
» 1217. 1218. **Otto Ludwig,** Aus dem Regen in die Traufe. Erzählung.
» 1219. 1220. **Charles Dickens,** Die Sylvesterglocken. Aus dem Englischen von E. Spitta.